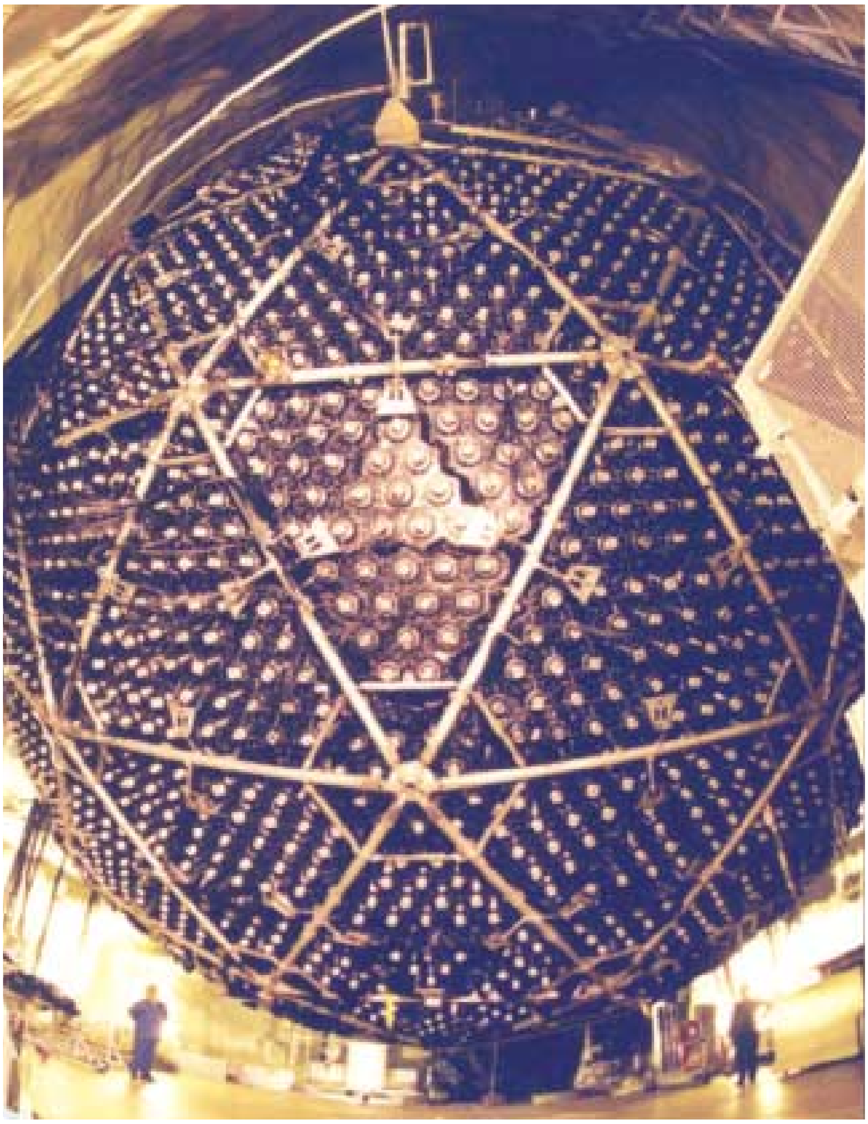
Raşit Gürdilek

Fizik

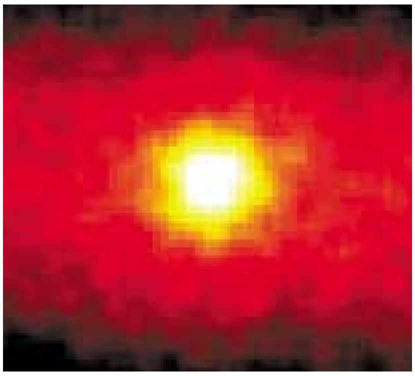
Kayıp Nötrinoların Gizi Çözüldü



Kanada'da bulunan Sudbury Nötrino Gözlemevi araştırmacıları, çok küçük kütleli ve maddeyle çok ender etkileşen parçacıklar olan nötrinoların "tat" değiştirdiklerini kanıtlayarak, yaklaşık 40 yıldır çözülemeyen "kayıp Güneş nötrinoları" bilmecesini çözdüklerini açıkladılar. Nükleer tepkimelerde ortaya çıkan ve son yıllara kadar kütlesiz olduğu sanılan nötrinolar, elektrik yükü taşımadıklarından manyetik alanlardan da etkilenmiyorlar. Dolayısıyla, evrenin çok uzak köşelerinden, gökada kümelerinin içinden yıldızların merkezinden hiç etkilenmeden geçip gidebiliyorlar. Bir nötrinonun maddeyle etkileşmeden önce kuramsal olarak 1000 ışıkyılı kalınlığında kurşun içinden geçebileceği hesaplanıyor. Ancak nötrinolar çok sayıda üretiliyorlar. Dünya'ya ulaşan nötrinoların temel kaynağı Güneş'in merkezindeki nükleer tepkimeler. Dünya yüzeyinin her santimetre karesinden, her saniye yaklaşık 60 milyar nötrino geçmesi gerektiği hesaplanıyor. Bu kadar çok sayıda nötrino olunca, içlerinden birkaçı da, yeraltı mağaralarında kurulan nötrino tuzaklarına yakalanıyor (Bkz: Nötrino'nun İzinde, Bilim ve Teknik, Sayı 403, Haziran 2001, ss 28-32). Ancak bu tuzaklara yakalanan nötrinoların sayıları temel alınarak yapılan hesaplar, Güneş'te Boron-8 elementinin bozunması sonucu ortaya çıkan enerjik nötrinoların ancak yarısı ya da üçte birinin Dünya'ya ulaştığını ortaya koymaktaydı. Nötrinoların, fizikçilerce tat diye adlandırılan üç ayrı türü bulunuyor. Bunlar elektron, müon ve tau nötrinoları. Güneş fiziğiyle ilgili hesaplar, Güneş kaynaklı nötrinoların genel olarak elektron nötrinosu türünde olması gerektiğini gösteriyor. Japonya'da bulunan Super Kamiokande nötrino dedektöründe görevli bilim adamları, ilk kez 1997 yılında nötrinoların Güneş'ten Dünya'ya doğru yol alırken "tat" değiştirdikleri, yani bir türün bir başkasına dönüşebildiği önerisinde bulundular. Bu hem nötrinoların sanılanın aksine küçük de olsa bir kütleye sahip olduklarını gösteriyor, hem de Güneş'ten gelen elektron nötrino sayısı ile kuramsal modeller arasındaki tutarsızlığı açıklıyordu. Ancak o zaman var olan yer altı nötrino algılayıcıları yalnızca elektron nötrinolarını tanıyıp öteki türleri belirleme yeteneğinden yoksun oldukları için öngörüyü kesin olarak kanıtlayabilmek mümkün olmuyordu.

Kanada'nın Ontario bölgesinde yerin 2 kilometre derinindeki bir nikel madeninde kurulmuş bulunan Sudbury Nötrino Gözlemevi (SNO), şimdi bu sorunun üstesinden gelmiş

bulunuyor. Sudbury'deki fizikçiler, Haziran ayının sonlarında Physical Review Letters dergisine gönderdikleri araştırma sonuçlarında, nötrino salınımı diye de bilinen tür değiştirme eyleminin gerçekliğini gösterdiler. Aslında SNO, bu hedef için tasarlanmış, içi 1000 ton ağır su dolu bir küre ve duvarlarına dizilmiş 10 000 ışık algılayıcısından oluşan dev bir dedektör. Algılayıcılar, bir nötrinonun su içindeki bir parçacığa çarpması sonucu etrafa saçılan parçacıkların, ışığın su içindeki hızından daha yüksek bir hızla yol almaları sonucu ortaya çıkan Çerenkov ışınımını saptıyor. SNO'yu öteki dedektörlerden ayıran önemli fark, bildiğimiz su yerine ağır suyla dolu olması. Ağır su molekülünde,



Japonya'daki Superkamiokande Nötrino Gözlemevi'nce oluşturulan Güneş'in nötrino fotoğrafı. Görüntü gözlemevindeki algılayıcıların Güneş yönünden gelen nötrinoları 500 gün süreyle izlemesi sonucu oluşturulmuş.

hidrojen yerine bu elementin daha ağır bir izotopu olan ve çekirdeğinde bir protonun yanı sıra bir de nötron bulunan döteryum atomları yer alıyor. SNO Güneş'ten gelen elektron nötrinoları ile daha az sayıdaki müon ve tau nötrinolarını iki ayrı yöntemle ölçüyor. Birinci yöntemde bir nötrinonun bir elektrona çarpıp saçılması saptanıyor. Üç nötrino türünün her biri elektrondan saçılıp saptanabilir. İkinci yöntemdeyse, bir elektron nötrinosunun, bir nötrona çarpması izleniyor. Yalnızca elektron nötrinoları, bir nötrona çarptığında dedektörce saptanan bir elektron atmasına neden olabiliyor. İşte çarpışma olaylarını iki yöntemle birlikte gözleyebilen SNO, Super Kamiokande istatistiklerini de değerlendirip Güneş'ten kaç tane nötrino geldiğini ve bunların yüzde kaçının müon ve tau nötrinosu olduğunu belirliyor. Bu sonuçlar, Güneş'ten çıkan nötrinolardan bir kısmının müon ve tau nötrinosuna dönüşmüş olduğunu doğruluyor. SNO proje yöneticisi Art McDonald, salınım olayının yanı sıra nötrinoların kütlesi ve Güneş kaynaklı nötrinoların kuramsal sayısı konusundaki öngörülerin de doğrulandığını söylüyor. Ekipteki araştırmacılardan Kevin Lesko da "Güneş nötrinoları sorununu %99 kesinlikle çözmüş bulunuyoruz" diyor. Önde gelen nötrino fizikçilerinden John Bahcall'a göre de "bu, kesin sonuçlu bir ölçüm; son derece heyecan verici bir gelişme". Ancak Güneş nötrinosu sorununu çözen fizikçiler, içinde bulundukları sarhoşluktan kurtulunca daha çetrefil bir soruya cevap aramak zorunda kalacaklar. Çünkü parçacık fiziğinin anayasası niteliğindeki Standart Model'e göre nötrinoların kütlesinin olmaması gerekiyor. SNO sonuçları, bu yıl içinde Standart Modelin vitrinini çatlatan ikinci taş. Daha önce de ABD'deki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda gerçekleştirilen bir deneyde belirlenen ve Standard Model'in öngörüleriyle çelişen müon manyetik moment değeri, bazı fizikçilerin Standart Model yerine önerdikleri Süpersimetri adlı daha kapsamlı bir modeli destekleyen bir gelişme olarak değerlendirilmişti.



Science, 22 Haziran 2001
Nature, 21 Haziran 2001



Kozmik Nötrino Avı İçin Ay'dan Yardım

Çok yüksek enerjili kozmik nötrinoları yakalayabilmek için Dünya'yı bir süzgeç gibi kullanmak üzere Güney Kutbu'nda bir nötrino gözlemevi kurmayı hedefleyen fizikçiler, şimdi de aynı amaç için gezegenimizin uydusundan yararlanmaya çalışıyorlar. Nötrinolar, nükleer tepkimelerde ortaya çıkan ve son derece küçük kütleleri olabileceğine inanılan parçacıklar. Özellikleri, öteki parçacıklarla, dolayısıyla maddeyle neredeyse hiç etkileşime girmemeleri. Örneğin Güneş'in merkezinde oluşan ve Dünya yüzeyinin her santimetre karesinden her saniye 60 milyarının geçmesi gerektiği hesaplanan nötrinolardan ancak birkaçı, büyük yeraltı dedektörlerince yakalanabiliyor. Kozmik nötrinolarsa, karadelik çevreleri, süpernovalar ya da gama ışını patlamaları gibi şiddetli ortamlardan kaynaklanıp, hiç etkilenmeden kozmik mesafeleri aşarak Dünyamıza gelen parçacıklar. Nötrinolar maddeyle etkileştiklerinde ortaya çıkan parçacık yağmuru, ışığın o ortam içinde seyredebileceği hızdan daha yüksek hızlara ulaştığından, ortaya Çerenkov ışıması denen zayıf bir ışık çıkıyor ve bu ışınım dedektörlerce belirlenebiliyor. Bazı astrofizikçiler Dünya'ya kuzeyden girip Güney'den çıkan kozmik nötrinoları, daha doğrusu bunların çok ender olarak atom çekirdekleriyle çarpışıp oluşturdukları müonları saptamak üzere Güney Kutbu'nda "Buz Kübü" adıyla 1 km^2 alanında bir dedektör projesini yaşama geçirmenin yollarını arıyorlar (Bkz: Kutup Teleskopuyla Nötrino Avı, Bilim ve Teknik, Sayı 402 (Mayıs 2001), s 31). Başka bir grupsa, 40 yıl önce ortaya atılmış ilginç bir öneriden yararlanarak kozmik nötrinoyu, farklı parmak izlerinden belirlemeye çalışıyor. California Üniversitesi'nden (Los Angeles) David Saltzberg ve ekip arkadaşları, bu işi Sovyet fizikçisi Gürgen Askaryan'ın 1961 yılında ortaya attığı bir düşünceden yararlanarak gerçekleştirmeye çalışıyorlar. Askaryan, maddeyle etkileşime giren nötrinonun yeterince yüksek enerjili olması halinde, ortaya çıkan parçacık yağmurunun kendisiyle birlikte çok sayıda elektronu birlikte sürükleyeceğini, bunun da Çerenkov etkisinin ortaya çıkardığı optik dalgaboyundaki ışığın yanı sıra, düzgün, kutuplanmış radyo dalgaları ve mikrodalga yayımına yol açacağı düşüncesini ortaya atmıştı. Saltzberg ve arkadaşlarının yapmak istedikleri, bu "Askaryan etkisi"ni Ay üzerinde gözlemek. Araştırmacılara göre, büyük enerjide (ve hızda) bir nötrino Ay'ın içinden geçtikten sonra yüzeyi yakınlarında bir atoma çarptığında ortaya çıkacak parçacık yağmurunun, Dünya'daki antenlerce saptanabilecek radyo dalgaları oluşturması gerekiyor. Ancak, Askaryan etkisi şimdiye kadar laboratuvarda katı bir ortam üzerinde denenmemiş olduğundan Saltzberg ve ekibi önce Stanford Doğrusal Hızlandırıcı'sını kullanarak, Ay'daki yüzey ortamını temsil eden, 3.5 ton kum dolu bir kutuya güçlü bir gama ışını yöneltmişler. Deneyde, aşağı yukarı bir kozmik nötrinonun taşıdığı düzeydekine eş enerji (10^{19} elektronvolt) taşıyan parçacık yağmuru ortaya çıkmış ve Sovyet fizikçinin öngördüğü gibi düzgün ve kutuplanmış radyo dalgalarının oluştuğu gözlenmiş. Ekip bu başarı üzerine, Mojave çölünde NASA'nın uydularla iletişim için kullandığı radyoteleskoplardan yararlanarak Ay yüzeyinde bu radyo dalgalarını aramaya başlamış. Şimdiye kadar yapılan toplam 50 saatlik gözlemler bir sonuç vermemiş. Ama araştırmacılar, daha kullanabilecekleri 120 saat bulunduğunu kaydederek, hedeflerine ulaşma konusundaki umutlarını koruyorlar.



Science, 11 Mayıs 2001



Radikal Kütleçekim Teorisi Büyük Ölçekte Sorunlu

Gökadaların dönme hareketlerini inceleyen araştırmacılar uzun yıllardır, kenarlarındaki yıldızlarla, gaz ve toz bulutlarının gökada merkezi çevresinde gerek Newton'un gerekse de Einstein'ın kütleçekim kuramlarının izin verdiğinden daha büyük bir hızla dolandığının farkındaydılar. Sonuçta, bunların nasıl dağılmayıp biçimlerini koruduklarını açıklayabilmek için, görebildiğimiz ışıyan maddenin gökadalardaki maddenin çok küçük bir bölümünü oluşturduğu, ve bu dev yapıların büyük ölçüde "karanlık madde" denen ve ışıma yapmadığı için görülemeyen, sönmüş, ya da oluşmamış yıldızlar, karadelikler gibi cisimlerden, ya da tanımadığımız egzotik bir madde türünden oluştuğu görüşü genel kabul gördü. Buna karşılık 1983 yılında Mordechai Milgrom adlı İsrailli bir fizikçi, kısaca MOND (Modified Newtonian Dynamics – Değiştirilmiş Newton Dinamiği) diye adlandırılan ve kütleçekim kuvvetinin bazı özelliklerini değiştirerek evrenin görünen işleyişini açıklamak için karanlık maddeye gereksinimi ortadan kaldıran, bir kuram ortaya attı. Aslında son derece başarılı bir kuram olan genel görelilikten radikal biçimde ayrılmasına karşın MOND, son 20 yıldır gökyüzü gözlemleriyle şaşırtıcı bir uyum gösteriyordu. İsrail'in Rehovot kentindeki Weizman Bilimler Enstitüsü araştırmacılarından olan Milgrom'a göre ağır bir tempoyla ivme kazanan cisimler, kütleçekimini Newton'un yasasınca belirlenenden biraz daha kuvvetli hissedebilirler. Bu da gökadaların dış kenarlarına biraz daha çekim uygulanmasına yol açtığından daha hızlı dönmelerini sağlayabilir. Matematikçilerin genel görelilikle bir türlü bağdaştıramadıkları için sürekli olarak bir açığı kollanan MOND, tüm çabalara karşın, gökada gözlemleriyle uyumunu koruyordu.

Ancak, bu uyumu birçok kez doğrulamış olan Princeton Üniversitesi İleri Araştırmalar Enstitüsü fizikçilerinden Anthony Aguirre, teker teker gökadalar gözlendiğinde öngörüleri doğrulanan modelin, daha büyük yapılarda geçersiz olduğunu ortaya koymuş bulunuyor. Aguirre ve ekibi ROSAT, ASCA ve BeppoSAX uydularının sağladığı X-ışınlarıyla ilgili verileri inceleyerek gökada kümelerindeki maddenin sıcaklığını ölçmüşler. Gökada kümelerindeki toplam maddenin en büyük kısmını, küme içinde seyrelmiş durumda bulunan ve çok yüksek sıcaklıklarda olduğu için X-ışını yayan gaz oluşturuyor. Bu gazın sıcaklığı, yoğunluğuna, basıncına ve ivmesine göre değişebiliyor. Bunlar da gaz bulutlarının hareketini yönetenin karanlık madde mi, yoksa değeri değiştirilmiş kütleçekimi mi olduğunu belirliyor. Aguirre ve ekibinin vardığı yargı, kümelerdeki sıcaklığın hiçbir biçimde MOND'un öngörüleriyle uyuşmadığı. Aguirre kesin bir dille, "MOND, gökada kümelerinde karanlık madde için geçerli bir alternatif değil" diyor. Kuramın sahibi Milgrom ise, gökada kümelerinde henüz keşfedilmemiş ilave madde bulunabileceğini belirtmekle birlikte, kümelerle kuramı arasında bir uyum sorunu bulunduğunu kabul ediyor. "Kuramı geliştiren biri olarak elbette bunun bir devrim yaratmasını istiyorum" diyor. "Ama soruna da soğukkanlı yaklaşıyorum; sonuçta galip gelen karanlık madde olursa, elbette üzülürüm, ama çok da şaşırmam."

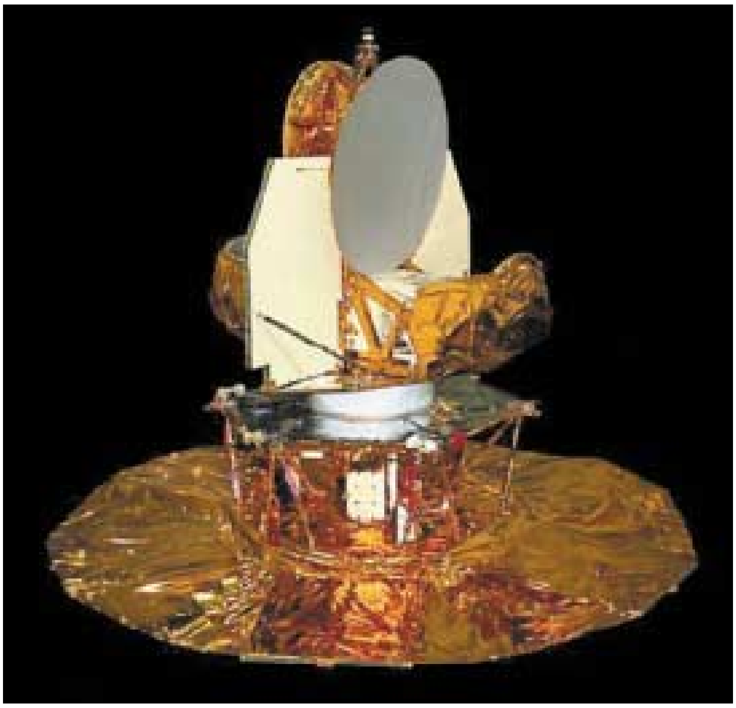


Science, 1 Haziran 2001

Kozmoloji

Evrenin Geçmişi ve Geleceğine Yolculuk

Evrenin, bundan 12 ya da 15 milyar yıl önce inanılmaz sıcaklık, yoğunluk ve küçüklükteki bir zerreciğin, temel doğa kuvvetlerinin özdeşliğinin bozulması sonucu meydana gelen bir Büyük Patlama sonucunda oluştuğu konusunda kozmologlar arasında fazla görüş farkı yok. Ama iş evrenin geleceği konusuna gelince çatallaşıyor. Son derece gelişmiş araçlarla, duyarlı teleskoplarla ve yaratıcı yaklaşımlarla yapılan gözlemler, evrenin genişlemekte olduğunu ortaya koyuyor. Anlaşılıyor ki, kütleçekiminin üstün gelmesi sonucu evren tekrar kendi üstüne çöküp sonsuz yoğunlukta bir ateş noktacığı halinde başladığı yere dönmeyecek. Böyle bir çöküş için gerekli madde miktarı evrende bulunmuyor. Gözlemler, görünen maddenin evrende varolduğu hesaplanan tüm maddenin yüzde beşinden az olduğunu gösteriyor. Başka bir bulgu da, neden oluştuğu tam olarak bilinmeyen karanlık madde de dahil tüm maddenin, evrendeki enerji yoğunluğunun ancak üçte birine karşılık geldiği.
Sorunsa bütün bunların ne anlama geldiğinde düğümleniyor. Kimine göre bulgular, evrenin kritik hızla genişlediği ve çemberi neredeyse düz sayılabilecek bir yapı sergilediğini gösteriyor. Kimine göreyse evren kritik hızda değil, bunun çok üstünde, üstelik giderek ivmelenen bir hızla gelişiyor. Evreni yönetense, kütleçekimine ters bir etki yapan itici bir boşluk enerjisi, ya da moda deyimiyle bir karanlık enerji. İki taraf da görüşlerinde iddialı ve ısrarlı. Evren düz diyenler, görüşlerini balonla yapılan ve geçtiğimiz aylarda sonuçları açıklanan bir dizi ölçüme dayandırıyorlar. BOOMERANG ve MAXIMA adlı deneyler, Mikro Dalga Fon Işınımı içindeki sıcaklık (yani yoğunluk) farklılıklarının ölçümüne dayanıyor. Bu ışınım, evrenin yalnızca 300 000 yaşında iken sahip olduğu sıcaklık ve yoğunluğu yansıtıyor. Evren genişlediği için elektromanyetik tayfın mikrodalga bölümüne kaymış bulunan bu ışınım,



bugün 2.7 K eşdeğer sıcaklıkta ölçülüyor. Daha önce COBE uydusunca yapılan ve BOOMERANG ve MAXIMA deneyleriyle duyarlılığı yükseltilen ölçümler, bu ışınım içinde, sonradan bugünkü gökada kümelerini oluşturacak yoğunluk farklarını belirlemiş bulunuyor. BOOMERANG ve MAXIMA deneyleri ayrıca bu dalgalanmalar içinde kritik hızla genişleyen düz evren modelini destekleyen şişme kuramını doğrulayan bulgular da ortaya koymuş bulunuyor.
Gelgelelim, çok uzak gökadalarda meydana gelen bazı süpernova patlamalarını duyarlı biçimde gözleyen başka araştırmacılar da, bunların evrenin giderek artan bir hızla genişlediğini ortaya koyduğunu belirtiyorlar. Her ikisi de farklı ve önemli sonuçlara götüren iddialardan hangisi doğru. İşte NASA tarafından 30 Haziran'da uzaya fırlatılacağı açıklanan MAP (Microwave Anisotropy Probe) adlı uydu, fon ışınımı içindeki sıcaklık (yoğunluk) farklarını olağanüstü duyarlılıkla saptayarak bu ve benzeri sorulara cevap getirecek. MAP uydusu fon ışınımı içindeki sıcaklık farklılıklarını bir derecenin milyonda biri duyarlılıkla saptayabilecek aygıtlarla donatılmış. Buna karşılık BOOMERANG ve MAXIMA deneylerinde kullanılan araçların duyarlılığı, ancak yüz binde bir mertebesine kadar çıkabiliyordu.
MAP, kozmologların heyecanla bekledikleri verileri toplayabilmek için olağanüstü tasarımının yanı sıra, Dünya çevresinde oturacağı olağanüstü bir konumdan da yararlanmak üzere geliştirilmiş. Bu, İtalyan asıllı Fransız matematikçi Josef Lagrange'in adı verilen özel noktalardan biri. Lagrange, birbirleri çevresinde dolanan iki kütlenin yakınlarında, daha küçük üçüncü bir kütlenin esas iki kütleye sabit uzaklıkta kalarak dolanabileceği beş nokta belirlemişti. MAP uydusunun, kısaca L 2 diye adlandırılan ikinci Lagrange noktasına oturtulması planlanmaktaydı. Bu noktalar üzerinde bulunan uydulara çok az yakıt kullanarak yörüngelerini koruma olanağı sağlıyor. L2 noktası, Güneş'e ters yönde, Dünya-Ay uzaklığının dört katı uzaklıkta bir nokta. Burası, uyduya çok az yakıt kullanarak yörüngesini koruma imkanı sağlıyor.

NASA Basın Bülteni, 12 Haziran 2001

Gökbilim

Mars Işıklarının Esrarı Çözüldü

Mars'tan zaman zaman gelen esrarengiz ışıkları açıklamakta güçlük çeken bilim adamları, sonunda çareyi sık sık görülen "göl canavarları" türünden bir göz yanılsaması olarak yorumlamakta bulmuşlardı. Ancak bir grup amatör gökbilimci bunların yalnızca gerçek olduklarını kanıtlamakla kalmadı, görülecekleri zamanı önceden belirledi.
1958 yılında Mars üzerindeki Edom Promontorium diye adlandırılan kanca biçimli bir oluşumdan gelen ışıkları, hayali geniş bazı araştırmacılar "Marslıların aynalar aracılığıyla Dünya'yla temas kurma çabaları" olarak değerlendirmişlerdi. Ama bunların iki gezegenin

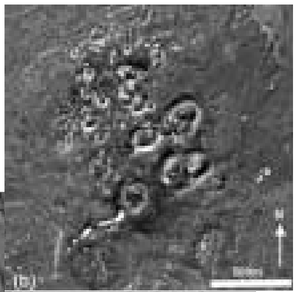


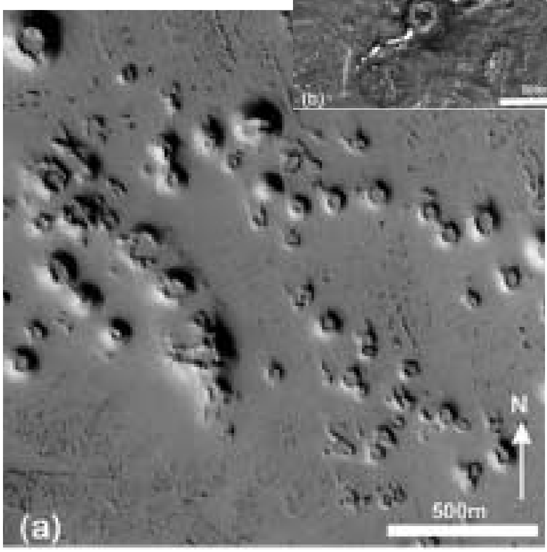
özel bir biçimde dizilmesi sonucu Güneş ışığının Mars atmosferindeki su kristallerinden yansıması olduğu görüşü sonunda ağır basmıştı.
Sky and Telescope adlı amatör gökbilim dergisinin yazarlarından Thomas Dobbins, bu işin sırrını çözmek için geçen yıl oturmuş, 1958 yılındaki Dünya-Mars sıralanışının bir daha ne zaman gerçekleşeceğini hesaplamış. Bir de bakmış, bilgisayar Haziran 2001 başlarını gösteriyor. Bunun üzerine işlerinin ustası bir grup astrofotoğrafçıyı toplayıp nöbete yatmış. Gerçekten de 7 Haziran sabahı saat 2:40'ta ekip Edom Promontorium'un kenarlarında beliren ışıkları 90 dakika süreyle izlemiş ve 28 cm'lik bir teleskopa takılan bir video kamerayla da görüntülemiş.

Science, 22 Haziran 2001

Mars'ta Su İçin Yeni Bir Kanıt

Mars Kaşifi adlı uzay aracının, komşumuzdan gönderdiği yüksek çözünürlükte görüntüler, 10 milyon yıl kadar önce yüzeyin hemen altında buz halinde suyun varlığını kanıtlar nitelikte görünüyor. Arizona Üniversitesi araştırmacılarınca yapılan açıklamaya göre buz, Mars'ın ekvatoru yakınlarında, yüzeyin yalnızca beş metre altında bulunuyordu. Araştırmacılara göre, yalnızca birkaç milyon yıl önce yüzeye böylesine yakın buz kütlelerinin bulunması, bugün aynı buzun en fazla 10 metre derinde olabileceğini de gösteriyor.





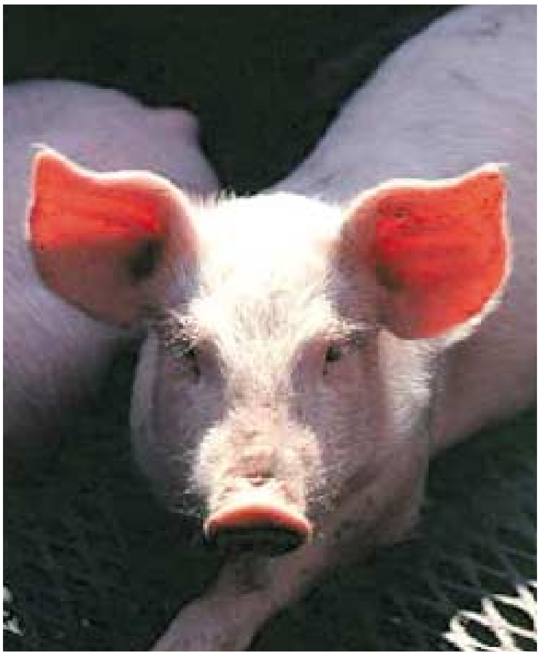
Arizona Üniversitesi gökbilimcilerinin işaret ettikleri kanıt, fotoğraflarda açıkça görülen ve herhangi bir kaya kütlesine oturmamış köksüz koniler. Dünyamızda bu koniler, volkanik faaliyetler sonucu lavlarla yer altı suyunun etkileşmesi sonucu oluşuyor. İzlanda'da örnekleri görülen oluşumlar, erimiş lavların bataklık arazinin üzerinden akması sonucu ortaya çıkıyor. Önce lavın üst katmanları soğuyarak, katı bir kabuk ve içinden hala erimiş lavın akmakta olduğu kanallar oluşturuyor. Lav bu kanallar içinde yoluna devam ederken alttaki su bakımından zengin tabakalarla karışıyor. Lavların ısıttığı su buhara dönüşüyor ve buharın basıncı, üzerindeki lavın basıncını aşınca lav ve yeraltı suyu birlikte patlıyor. Tekrarlayan bu patlamalar sonucu da, herhangi bir yeraltı fayı ya da çatlakla ilgili olmayıp yalnızca bir lav kanalları ağıyla bağlantılı bir konik tepecikler kümesi ortaya çıkıyor. Dünya'daki mekanizmanın Mars için de geçerli olması durumunda lavların, altında buz bulunan topraklarda yüzeyin yaklaşık beş metre altında akarken buzları eritip bir çamur-su karışımı haline getirmiş olması, lav kanallarına karışan bu sulu çamurun da seri patlamaları tetiklemiş olması gerekiyor.
Araştırmacılar Mars'ta yüzlerce örneği görülen bu tepelerin genellikle ovalar ve sel yarıkları yakınlarında ortaya çıktıklarına işaret ediyor. Bu yarıklardan sızan suyun çukurlarda toplanıp yüzey altına sızarak buz kütlelerini beslediği sanılıyor.

NASA Basın Bülteni, 13 Haziran 2001

Tıp

Şizofrenik Domuzlar

Danimarkalı araştırmacılar, insanlarda şizofreni hastalığını tedavi edebilmek için, bu hastalığı domuzlarda geliştirmeyi planlıyorlar. Şizofreni düşünce karışıklığına, sanrılara, duygusal dengesizliklere ve toplumdan izolasyona yol açan yıkıcı bir bilişsel hastalık. Bu hastalığın hayvansal modellerini geliştirmek için daha önce de girişimler olmuş, ancak bunlar başarısız kalmıştı. Gerçi araştırmacılar çeşitli kemirgen türlerinde hastalığa özgü ve ilaçla giderilebilen hareket biçimleri oluşturabilmişlerdi. Ancak bunlarda şizofreninin temel özelliklerinden olan toplumsal davranış bozuklukları görülmemişti. Kopenhag Üniversite Hastanesi'nden Sidse Arnfred, yeni deneyler için domuzları seçmiş. Cenin içinde beyin gelişmesini sekteye uğratarak hayvanları şizofren yapmayı tasarlıyor. Arnfred'e göre "bu hayvanların gelişmiş toplumsal hiyerarşileri, hastalık temelli sosyal değişimlerin ve bunların biyolojik nedenlerinin araştırılmasına olanak tanıyor.". Aslında domuzların zekası, köpeklerinkinden fazla ileri değil. Ancak beyinlerinin duygularla ilgili bölümleri, bir başka deyişle limbik sistemleri, insanlarda olduğu gibi çok büyük. Arnfred, domuz ceninlerinde beynin gelişmesine sekte vurmak için metilazoksimetanol asetat adlı bir toksin kullanmayı tasarlıyor. Bu toksin, hücrelerin bölünme mekanizmasını olumsuz yönde etkiliyor. Bununsa beyin gelişmesi sırasında anormalliklerin çok sayıda kopyalanmasına ve şizofrenik hastaların beyinlerindeki hipokampus bölgesinde görüldüğü gibi seyrek ve dağınık hücre yapılanmasına yol açacağı düşünülüyor. Araştırmacılar daha sonra hasta hayvanların beyin grafileri ve davranış testlerini inceleyerek, insanlarda ortaya çıkanlara benzer değişimler olup olmadığını gözleyecekler. Arnfred ve ekibinin tahmini, şizofrenik domuzların inzivaya çekilecekleri ve sosyal basamağın en alt sırasına düşecekleri yolunda. Öteki araştırmacıların deneye bakışlarıysa farklı. Psikolog Rasmus Fogh'a göre şizofrenide doğum öncesi toksik etkilerin rol oynadığı yolundaki



bulgular göz önünde tutulduğunda deney mantıklı. Oysa Missouri Üniversitesi'nden Michael Miller'a göre hayvanların sanrı görüp görmediklerini, ya da düşünme bozuklukları taşıyıp taşımadıklarını belirlemek zor. Ayrıca, domuzun zihinsel sağlığıyla şizofreni arasında doğrudan bir bağ kurmak da kolay değil. Çünkü hasta bir domuzun hemcinsleri arasındaki saygınlığı, hastalığın türüne bağlı olmaksızın düşüyor. Arnfred ise iyimserliğini bozmuyor ve şizofrenik ilk domuzların 2004 yılından başlayarak araştırmacılara yol göstereceğine inanıyor.

Science, 22 haziran 2001



Saçını Getir Derini Götür

İsviçreli araştırmacıların geliştirdiği bir yöntem sayesinde yanık hastaları, yanıkların üzerinin örtülmesi için sağlam kalan derilerinin bir kısmını da feda etmekten kurtulacaklar. Lozan kentinde bulunan Modex Therapeutics firmasından araştırmacılar, vücudun herhangi bir parçasından çıkarılan 20-100 kadar saç ya da kıldan istenildiği kadar deri üretebildiklerini açıkladılar. Posta ile gönderilen kılları aldıktan sonra firma siparişi bir ay içinde karşılıyor. Epidex adı verilen teknikte, saç kökü içinde bulunan ve deri hücresine dönüştürülebilen kök hücrelerden yararlanılıyor. Şirketin araştırma müdürü Edward Baetge, "hastanın saçını, hastanın derisine dönüştürüyoruz" diyor. Deri, kök hücrelerden başka, saç kökünün "dış kök kılıfı" diye adlandırılan bir bölümünden alınan geçici büyütme hücreleri kullanılarak da geliştirilebiliyor.
Yöntemin en yeni biçiminde kök hücreler tepsiler üzerine yerleştirilerek aynı kişiden alınmış olmasına gerek olmayan insan deri hücreleri üzerine konuyor. Bunlar büyüme faktörleri salgılayarak kök hücreleri birincil keratinosit denen normal deri hücrelerine dönüştürüyorlar. Bir sonraki adım, hücreleri havayla temas ettirmek.Bu işlem, hücre katmanını en üstte sert bir tabaka, en altta bir keratinosit taban ve arada da çok katmanlı epitelyumun bulunduğu normal deriye dönüştürüyor. Şirket, hazırlanan derileri bir santim çapında ve milimetrenin onda bir kalınlığında diskler halinde sipariş sahiplerine gönderiyor. Bu diskler, yaralı bölgenin yarısını kaplayacak biçimde yerleştiriliyor ve üç ay içinde de tüm yarayı örtecek biçimde büyüyor.

New Scientist, 23 Haziran 2001

C Vitamininin Düşen Maskesi



Şimdiye kadar DNA'yı koruyan bir "antioksidan" olarak yaygın şöhret ve tıbbi kullanım kazanmış olan C vitamininin, aynı zamanda DNA'ya zarar veren bileşimlerin üretimini tetikleyen bir "çift taraflı ajan" olabileceği öne sürüldü. Araştırmacılar bu bileşimlerin yol açtığı mütasyonlara birçok tümörde rastlandığını belirtiyorlar. Ancak, Pennsylvania Üniversitesi Kanser Farmakolojisi Merkezi'nden Ian Blair, Science dergisinde yer alan çalışmasında bu mütasyonların tamir edilebileceğini ve çalışmanın C vitamininin kanser yaptığı şeklinde bir uyarı niteliği taşımadığını vurguluyor. Araştırmacıya göre ayrıca meyve, sebze ve tahıl açısından zengin, dengeli bir diyetin yararları da kuşku altına gelmiş değil. Blair ve ekip arkadaşları, çalışmalarının C vitamininin neden kanserin önlenmesi ve tedavisinde umulan etkiyi göstermediğini açıklamak amacı taşıdığını belirtiyorlar. Blair, "C' vitamininin kanser önleme deneylerinde gözlenen başarısızlığının nedeni, sağladığı yarar kadar zarara da yol açması olabilir; ama bu şimdilik yalnızca bir spekülasyon. Bu aşamada kesin olarak söyleyebileceğimiz tek şey, bu vitaminin işe yaraması gereken yerde yaramadığı" diyor. "Şimdiye kadar yürütülen mantık şuydu: Meyve, sebze vb. gibi gıdaların kanseri önlediği biliniyor. Bu maddeler de C vitamini içeriyor; o halde kanseri önleyen C



vitamini. Bizim mesajımızsa, tek başına bir antioksidanın değil, tüm gıda rejiminin birlikte önleyici bir etkiye sahip olabileceği". C vitamininin insan vücudunda gördüğü yararlı işlevlerin başında, serbest radikallerin "silahsızlandırılması" geliyor. Bu reaktif iyonlar oksijenin hücre içinde parçalanması süreci sonunda ortaya çıkıyorlar. DNA'ya verdiği doğrudan zararın yanısıra serbest radikaller, dolaylı zararlar da veriyorlar. İşe önce ayçiçeği, üzüm ve sıvı kızartma yağlarıyla insan plazmasındaki başlıca doymamış yağ asidi olan linoelik asidi lipid hidroperoksit adlı başka bir bileşiğe dönüştürmekle başlıyorlar. Bazı metal iyonlarının katalist olarak varlığı halinde lipid hidroperoksitler de bozunarak genotoksin denen ve DNA'da hasara yol açan maddelere dönüşüyorlar. Blair ve ekibi, C vitamininin de aracı metal iyonlarının işlevini üstlenerek lipid hidroperoksitleri genotoksinlere dönüştürebileceğinden şüphelenmiş. Araştırmacılar bunu denemek için laboratuvarlarında lipid hidroperoksit solüsyonlarına, bir insanın günde alacağı hesaplanan 200 miligranm C vitamini karıştırmışlar. Deney sonunda vitaminin, metal iyonlarına göre iki kat daha etkin biçimde genotoksin oluşumuna yol açtığı gözlenmiş. Araştırmacıların bundan sonraki hedefleri, C vitamininin sağlam hücrelerde de önemli ölçüde genotoksin üretip kanser yapıcı mütasyonlara yol açıp açmadıklarını belirlemek.

Science, 15 Haziran 2001

O Şimdi Çiçek

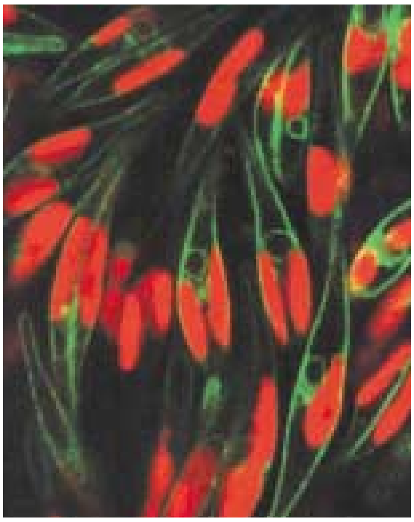


Bir biyologun geliştirdiği yöntemin kamuoyunca benimsenmesi durumunda İsveç, ölülerin ortadan kaldırılması sorununa geleneksel yöntemlere kıyasla çok daha çevre dostu bir çözüme kavuşmuş olacak: Ölüleri dondurup çiçek toprağına dönüştürmek. Başarıyla denenen yöntem sonunda cesetler tümüyle kompost ya da humus denen verimli çiçek toprağı haline geliyor. Susanne Wiigh-Masak adlı araştırmacı, ölüleri gömmenin de, yakmanın da ekolojik sorunlar getirdiği görüşünü savunuyor. Kentleri çevreleyen ve giderek büyüyen mezarlıklar, içme suyu şebekesi için bir tehdit oluştururken, bazı ailelerce yeğlenen yakma da atmosfere zehirli gazlar atılması sonucunu doğuruyor Wiigh-Masak'ın yöntemi basit. Ölü önce donduruluyor, daha sonra da sıvı azota batırılıp bedenindeki su alınıyor. Geriye 20-30 kilo kadar pudra inceliğinde, kokusuz ve hijyenik organik toz kalıyor. Araştırmacı, büyük baş hayvan ölüleriyle yaptığı deneylerde son derece başarılı sonuçlar almış. Ölüden arta kalanlar, toprakta kendi kendine yok olan "biyobozunur" bir tabuta konuyor. Tabut da 6 ay içinde çürüyüp yok oluyor. Normalde, ölülerin tümüyle toprak olmasıysa on yıllar alabiliyor. Göteborg Üniversitesi'nde biyoloji öğrenimi gördükten sonra serbest ekoloji danışmanlığı yapmakta olan Wiigh-Masak, ortaya çıkan ürünün, özellikle saksı toprağı olarak kullanılabileceğini söylüyor. Artıkların konulduğu tabutların üzerine gül diken bayan araştırmacı, "mükemmel" sonuçlar almış. Uppsala Üniversitesi'nden ekolog Steem Ebbersteen de yöntemi, hem kirlenmeyi önleyen, hem de toprağı zenginleştiren pratik bir uygulama olarak değerlendiriyor. Yöntemin tek sorunu, sıvı azotun pahalı olması. Toplumsal ve politik açılardansa bir engel görünmüyor. Araştırmacı, kilise yetkililerinin yönteme tepki göstermediklerini, hükümet yetkililerininse, halkın desteklemesi halinde gereken yasal düzenlemelerin yapılabileceği konusunda güvence verdiklerini söylüyor. Projenin kendi ölüleri için uygulanmasını isteyen birçok kişiden telefon aldığını belirten Wiigh-Masak, ilk "yeşil defin"in gelecek yıl yapılabileceği umudunda.

Science, 15 Haziran 2001

Biyoloji

Gen Nakliyle Fotosentezsiz Alg



Amerikalı bir grup araştırmacı, tek bir gen naklederek Güneş ışığına gerek duymaksızın üreyebilen mikroalgler geliştirmeyi başardı. Yöntemin, çok çeşitli ticari kullanımı olan mikroalglerin bol miktarda, ucuz ve temiz üretimine olanak sağlayacağı düşünülüyor. Günümüzde sıradan kullanım kazanmış mikroalg ürünleri arasında laboratuvarlarda kullanılan işaretçi floresan boyalar, beta karoten gibi gıda katkı maddeleri ve çocukların sinir sistemlerinin gelişmesinde önemli rol oynayan yağ asidi DHA ile, balık çiftliklerinde kullanılan yemler bulunuyor. Bu tek hücreli su bitkileri, enerji kaynağı olarak Güneş ışığına gereksinim duydukları için bunlar ticari kullanım için büyük havuz ve göletlerde yetiştiriliyor. Ancak bu havuz çiftliklerinin üretilen alglerin miktar ve kalitesini etkileyen birtakım sorunları var: Havuzlar zararlı mikroorganizmalar ya da toksinlerle kirlenebiliyor, güneş ışığındaki günlük ve mevsimsel farklılıklar ürün miktarını etkileyebiliyor. Hatta alglerin bir kısmı daha erken gelişip güneş ışığını perdelediğinden ötekilerin gelişmesine engel olabiliyor.
Bu sorunları ortadan kaldırabilmek için ticari alg üreticileri, bunları verim ve saflıklarını denetim altında tutabilecekleri büyük fermentasyon kapları içinde geliştirmenin yollarını aramaktaydılar. Ancak bunun için alglerin fotosentez sürecini bırakıp, güneş enerjisi yerine glükoz ya da başka bir karbon bileşiği kullanmanın yollarını öğrenmeleri gerek. Çoğu alg bunları beceremediğinden, Washington'daki Carnegie Kurumu ve Martek Biosciences Corp. adlı bir şirketin araştırmacıları biraz yardımcı olmaya karar vermişler. Ekip *Phaeodactylum tricornutum* adlı alge bir glükoz ileticisi geni nakledерek metabolizma yeteneğini güçlendirmeyi denemiş. Bunun için insan kırmızı kan hücrelerinden, başka bir alg türünden ve maya hücrelerinden alınan glükoz ileticileriyle deneyler yapmış. Maya geni işe yaramamış ama alyuvarlardan alınanla öteki alg türünden alınan genlerin, glükoz kullanımını artırdığı gözlenmiş. Normal *P. Tricornutum*'un tersine, insan geniyle donatılmış algin ayrıca karartılmış fermentasyon kaplarında, güneş ışığıyla büyüyenlere oranla 15 kat daha yoğun olarak geliştikleri saptanmış. Fermentasyon kaplarında üretilen gen aktarımlı alglerin bir üstünlüğü de bakteri bulaşması tehlikesinin büyük ölçüde ortadan kalkması. Araştırmacılar, böylece hijyenik koşullarda üretilen saf alglerin tıpta ve gıda üretimi için güvenle kullanılabileceğini vurguluyorlar. Tek sorun, böyle tek bir yolla bir organizmaya olağanüstü hünerler kazandırılmasının, son derece az rastlanan bir istisna olması. Araştırmacılar bir organizmanın işlevlerinde radikal değişimler gerçekleştirebilmek için birçok genin bir arada değiştirilmesi gerektiğini belirtiyorlar. Tek genin söz konusu algde işe yaramasının nedeniyse, glükoz yakımı için "altyapının" hücrede var olması ve yalnızca bu altyapıyı harekete geçirecek genin eksikliği.

Science, 15 haziran 2001

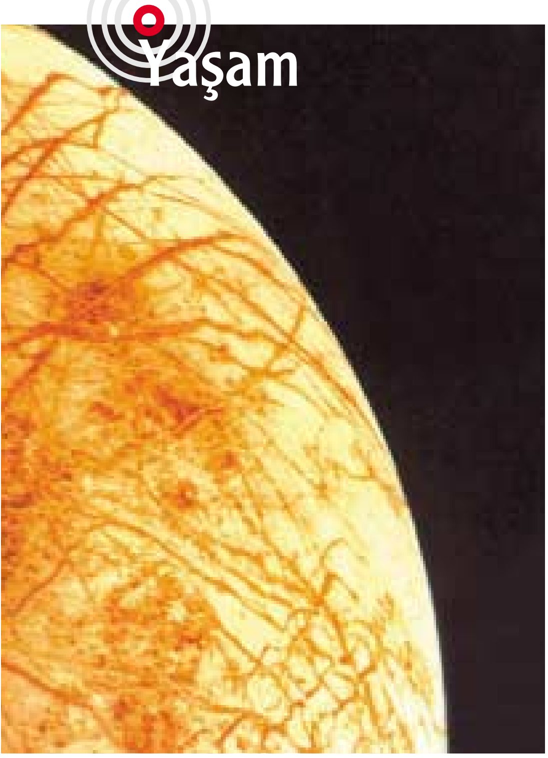
Ölüm Koridorundan Yaşam Sığınağına



İkinci Dünya Savaşı'nın sonundan, Soğuk Savaş'ın sonuna kadar 40 yılı aşan bir süre boyunca Batı ve Doğu Almanya, 1400 kilometre uzunluğunda mayın ve dikenli tellerle korunan bir yasak bölgeyle bölünmüştü. Pekçok insanın Batı'ya kaçma girişimi sırasında yaşamını yitirdiği bu yasak bölge, serbest bölgelerde tehdit altında olan hayvan ve bitki türleri için bir yaşam sığınağı olmuştu. Alman hükümeti, şimdi bu sığınağı daha da genişletip güvenli hale getirme kararı almış bulunuyor. Alman Çevre Bakanlığı ve Federal Doğa Koruma Dairesi, ortaklaşa yürütülen bir proje çerçevesinde "biotop" adı verilen bu yeşil kuşağın geliştirilmesi için 325 000 dolar harcayacaklar. Halen bu kuşak ve bitişik alanlarda 174 tane "doğa sığınağı" bulunuyor ve bunların toplam alanı, eski yasak bölgenin yarısını kaplıyor. Çevre Bakan Yardımcısı Gila Altmann, hedeflerinin bu yaşam sığınağını, eski mayınlı bölgenin %85'ine kadar genişletmek olduğunu söylüyor. Tabii, yaşam kuşağının başka talipleri de var. Çiftçiler ve emlak komisyoncuları da bu geniş ve el değmemiş alanı "değerlendirmek" istiyorlar. Alman çevre koruma grubu BUND yetkililerinden Volker Lüderitz, hükümetin girişiminin bu direniş karşısında başarısızlığa uğraması durumunda, yapılaşmanın Avrupa'nın en büyük biyosığınağını tehdit altına sokacağı uyarısında bulundu.

Science, 11 Mayıs 2001

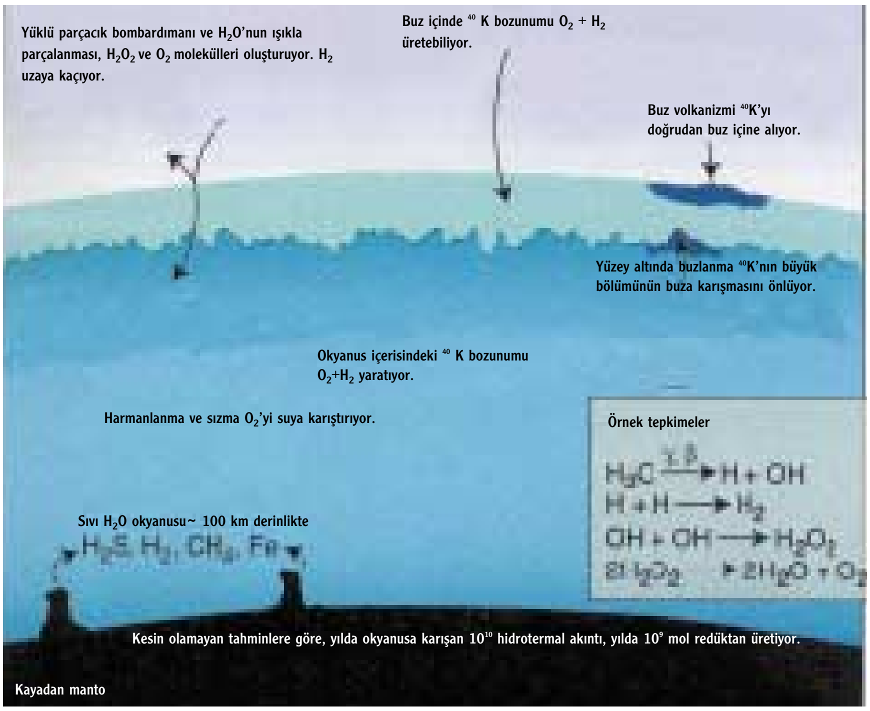
Yaşam



SETI: Jüpiter'in Aylarında Fotosentezsiz Yaşam Mümkün

Biri Dünya dışında akıllı varlıklar arayan SETI Enstitüsü'nden, ötekiyse Stanford Üniversitesi'nden iki araştırmacı, Jüpiter'in aylarından Europa, Callisto ve Ganymede'de kalın buz katmanları altında bulunduğuna inanılan sıvı okyanusların, Güneş enerjisine gerek duymayan basit yaşam biçimleri barındırabileceğini öne sürdüler. NASA tarafından dış Güneş Sistemini keşif için gönderilen Galileo uzay aracının sağladığı bulgular, (volkanik Io dışında) Jüpiter'in dört büyük uydusundan üçünde, kilometrelerce kalınlığındaki buz tabakalarının altında büyük birer sıvı okyanusu olabileceğini gösterdi.
Astrobiyologlar, genellikle yaşam için sıvı suyun bir önkoşul olduğunu düşünüyorlar. Ancak yaşam için bir enerji kaynağı da gerekli. Science Dergisi'nde yayımlanan makalelerinde SETI araştırmacısı Christopher Chyba, Dünyamızın yüzeyindeki yaşamın büyük ölçüde fotosentez mekanizmasına dayandığına işaret ediyor. Gıda zincirinin ilk halkası, Güneş enerjisinin klorofil molekülünce depolanabilir kimyasal enerjiye dönüştürülmesi. Ancak Güneş ışınlarının kilometrelerce kalınlığındaki buzu geçerek Europa'yı çepeçevre sardığı düşünülen muazzam okyanusa ulaşması olanaksız. Bu durumda yaşam nasıl ortaya çıkacak?
Chyba ve Stanford'dan Kevin Hand'a göre yaşamın ortaya çıkması için başka mekanizmalar da en azından potansiyel olarak var. İki araştırmacıya göre yaşam için gerekli olan enerji, genel olarak iki farklı maddenin (örneğin oksijen ve karbon) bir araya gelerek bir elektronu paylaşmaları ve enerji yayımlamalarıyla ortaya çıkıyor. Dünya okyanuslarında oksidasyon araçlarının başlıcalarından biri, fotosentez ürünü olan moleküler oksijen 0_2. Jüpiter'in aylarında bu molekül kıt. Ama bu uyduların yüzeyleri, Jüpiter'in güçlü manyetosferince hızlandırılmış parçacıkların yoğun bombardımanı altında. Bu parçacıklar kalın buz tabakalarına çarptıklarında, ince bir yüzey tabakası üzerinde H_20_2 ve 0_2 gibi oksidanların oluşmasına yol açıyorlar. Bu moleküller, eğer bir biçimde sıvı okyanusa erişebilirse, burada oldukça büyük bir biyokütleyi besleyebilecek bollukta. Gerçi özellikle Europa'nın buzdan yüzeyi üzerinde gözlenen çatlaklar, zaman zaman sıvı suyun yüzeye sızdığına işaret edebilir, ama araştırmacılar, yüzeyin meteor çarpmalarıyla karışıp harmanlaşmış ilk bir metresi içindeki oksidanların, milyon hatta milyar yıllık sürelerde dahi kilometrelerce buzu geçip sıvı suya erişip erişemeyeceği konusunda kesin bir şey söyleyemiyorlar.
Ama bu "besin" okyanusa inemese bile, Chyba ve Hand, okyanusun derinliklerinde moleküler oksijen sağlayacak başka mekanizmaların bulunduğuna inanıyorlar. Bunlardan biri, radyoaktif potasyum izotopu ^{40}K. Bu izotopun hem buzdan kabukta, hem de okyanusun içinde var olduğu düşünülüyor. İzotopun bozunması, su moleküllerini parçalayarak O_2 ortaya çıkmasını sağlıyor. Gerçi bu yolla üretilen moleküler oksijenin, yüzeyin parçacıklarca bombardımanında ortaya çıkan miktarın altında olacağı, ama gene de bir biyosferi (yaşam küresini) beslemeye yeteceği hesaplanıyor.

Science, 15 Haziran 2001



Yaşamın Olası İlk Adımı Belirlendi

ABD'de Carnegie Institution ve George Washington Üniversitesi araştırmacıları, yaklaşık dört milyar yıl önce yaşamın ortaya çıkmasıyla sonuçlanan ilk adımı belirlemiş olabileceklerini düşünüyorlar. Yaşamın ortaya çıkması için, tüm yaşam sistemlerinde bulunan proteinlerin yapıtaşları olan aminoasitlerin zincir biçimli moleküller halinde dizilmeleri gerekiyor. Bu dizilimi başlatan ilk adımın ne olduğu, bilim adamlarının 50 yıldır çözüm bulamadıkları bir sorundu. Carnegie'den Robert Hazen ve Timothy Filley ile George Washington'dan Glenn Goodfriend'in buluşları, biri hariç aminoasitlerin tümünün sahip olduğu asimetrik yapıya dayanıyor. Bu asimetrik yapı, karbon çevresinde şekilleniyor. Bu dizilimin anlamı, her aminoasit için birbirinin ayna görüntüsü olan iki farklı biçimin bulunması. Bu biçimler solak (L) ve sağlak (D) olarak tanımlanıyor. Canlı sistemlerin tüm kimyası da bu solak ya da sağlak moleküllerin seçilmiş olmasına göre belirleniyor. Biyolojik olmayan süreçlerse genellikle sağ sol ayrımı



yapmıyor. O halde, kimyasal dönemden biyolojik döneme geçiş için, doğal bir sürecin solak ve sağlak aminoasitlerin ayrı yerlerde toplanmalarını sağlamış olması gerekir. Bu süreç saf L aminoasitlerden oluşan zincirsi moleküllerin oluşumunda önemli role sahip. Hazen ve ekip arkadaşları, sürecin nasıl ortaya çıktığını belirlemek için basit bir deney yapmışlar. Sıradan bir mineral olan ve kireçtaşıyla, birçok deniz canlısının taşıdığı sert kabuğu oluşturan kalsitten yumruk büyüklüğünde bir parçayı, aspartik asit adlı amino asit içeren zayıf bir solüsyona batırmışlar. Deney sonunda solak ve sağlak moleküllerin, kalsit kristallerinin farklı yüzeylerinde toplandıkları görülmüş. Minerallerin çoğu, "merkezci" olarak tanımlanan türden. Yani, tercihli bir yönde yapılanmıyorlar. Oysa bazı minerallerde birbirlerine göre ayna görünümünde dizilmiş kristal yüzeyler bulunuyor. Kalsit bunlardan biri. Bu mineral bugün olduğu gibi yaşamın ilk ortaya çıktığı 4 milyar yıl öncesinde de bol miktarda bulunuyordu.

Hazen ve arkadaşlarının çalışması, Dünya'nın ilk yıllarındaki seyrek "organik çorba" içinde birbirine karışmış olarak bulunan solak ve sağlak amino asitlerin, bolca bulunan bir mineral yüzey üzerinde yoğunlaşıp tercihli yönlerde dizilebilmelerini açıklayan inandırıcı bir model olarak değerlendiriliyor.

Hazen şöyle diyor: "Stanley Miller, 1950'li yıllardaki öncü çalışmalarıyla aminoasitlerin yaşam öncesi sentezlerinin görece kolay birer süreç olduğunu gösterdi. Asıl zorluk, L-aminoasitlerin seçilip yoğunlaşmalarını, daha sonra da bu moleküllerin zincir biçimli proteinler halinde dizilmelerini açıklamak. Bizim deneylerimiz, kalsitin kristal yüzlerinin aminoasitleri kolayca seçip yoğunlaştırabildiğini ortaya koydu. Yeni deneyler de kalsitin aynı zamanda aminoasit zincirlerinin oluşmasını kolaylaştırıp kolaylaştırmadığı sorununu ortaya koyacak".

www.CarnegieInstitution.org

Huyumuz Değişmemiş



Bağımsız olarak yürütülen iki bilimsel çalışmanın vardığı ortak sonuç: Dev memelilerin günümüzden 50 000 yıl öncesinden başlayarak iki büyük dalga halinde topluca yok olmalarının nedeni, aralarına yeni bir memelinin, *Homo Sapiens*'in katılması. Melbourne Üniversitesi'nden Richard Roberts ve ekibi Science dergisinde yayımlanan araştırmalarında, Avustralya'da yaklaşık 46 000 yıl önce kıta çapında toplu bir yok oluşun varlığına işaret ederek, bunun ilk insanların kıtaya ayak basmalarından yalnızca birkaç bin yıl sonra gerçekleştiğini vurguladılar. Araştırmacılara göre Avustralya'daki yok oluşta 28 aile ve 55 türün soyu tükenmiş. Soyu tükenen memeliler arasında 300 kg ağırlığında, pençe ayaklı dev kangurularla, 100 kilo ağırlığında bir kuş olan *Genyornis* de bulunuyor. Buzullarla kaplı Kuzey Amerika'da 11 000 yıl önceki toplu yok oluşun nedeni de California Üniversitesi evrim biyologlarından John Alroy'a göre kıtaya gelen davetsiz misafirlerden başkası değil. Amerika'daki kurbanların arasında kılıç dişli kaplanlar, yünlü bizon, dev antiloplar ve tüylü mamutlar bulunuyor. Araştırmalar, Avustralya'da ve Amerika'daki avcıların ayrı taktikler kullandıklarını ortaya koyuyor. Avustralya yerlileri (aborijinler), göçlerini ve avlanmayı kolaylaştırmak için ormanları ateşe vermişler. Bu da bitki örtüsünü ve iklim koşullarını değiştirerek dev memelilerin dolaylı yoldan, yaşam alanlarının yok olması sonucu ölmelerine yol açmış. Kuzey Amerika'daysa, Asya'dan av sürülerinin peşi sıra kıtaya giren insanlar, buradaki memelilere karşı bir "yıldırım savaşı" uygulamışlar ve yerel hayvan stoklarını yok ede ede kıta içlerine kadar ilerlemişler. Varsayımların yeni bulgularla desteklenmesi halinde, sözkonusu toplu yok oluşların zanlısı olarak görülen iklim değişikliği beraat edecek.

Science, 15 Haziran 2001



TÜBİTAK, ülkemizin bilim merkezlerinden biri. Önde gelen görevlerinden biri, toplumda bilimsel düşünceyi egemen kılmak. Örneğin, üniversite, kamu ya da özel sektörde yürütülen araştırma-geliştirme etkinliklerine TÜBİTAK hem parasal destek verir, hem de bu etkinliklerin yaygınlaşmasını teşvik eder. Bilim kültürünü yaymak, araştırmacılığı teşvik etmek için, çocuk, genç, yetişkin her kesime, bilim adına seslenen Bilim ve Teknik, Bilim Çocuk dergilerini, popüler bilim kitaplarını yayımlar; yarışmalar, şenlikler düzenler. Türkiye'de araştırmacı yetiştirilmesine katkıda bulunmak için, üniversite öğrencilerine, ayrıca yüksek lisans ve doktora yapanlara burslar verir. İlköğretim ve lise öğrencilerine yönelik, ulusal ve uluslararası bilim olimpiyatlarını koordine eder, araştırma projeleri yarışmaları düzenler. Verdiğimiz bu birkaç örnekten bile anlaşılır ki, TÜBİTAK'ın kapıları, bilime, teknolojiye, sanata, kültüre, doğaya, çevreye önem veren her yaştan insana açıktır... Bu kapıdan girmek isteyenlere bir fırsat daha geliyor: Otuz dört yıldır Türk gençlerini, bilim ve teknoloji alanında aydınlatan TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi, yıllar önce başlattığı kulüp faaliyetlerini yeniden etkinleştirme kararını aldı. Bilim ve Teknik Kulübü'nde her yaştan genç tekrar biraraya gelecek; bu kulübün çatısı altında, hem kendilerinin gerçekleştirdiği, hem de çevrelerinde olagelen bilimsel etkinlikleri yansıtabilecekler. Türkiye'nin dört bir yanından Bilim ve Teknik okuyan gençler, kulübün üyeleri, temsilcileri ve muhabirleri olacaklar. Örneğin, isteyen her Bilim ve Teknik dergisi okuru, Bilim Kulübü'nün üyesi olabilecek. Derginin tanıtımında, yüz binlere varan okuyucu potansiyelinin milyonlara çıkarılmasında ve böylece ülkemizi bilimin aydınlığına kavuşturulmasında etkin olacağına inanan okuyucularımız ise kulubün temsilcileri olacaklar. Çevrelerini gözlemleyebilen, etraflarındaki bilimsel olayları yazıya dökebileceğine inanan, kalemi güçlü okuyucularımıza da kulübün muhabirleri olma görevi düşecek. Bu yeniden oluşum hakkında daha detaylı bilgileri önümüzdeki aylarda sizlere aktarmayı sürdüreceğiz.

Gülgûn Akbaba

Genç Bilimciler...

Bundan böyle her sayımızda sizlere, bilime katkıda bulunan gençlerimizi tanıtacağız. Bu konuda sizler de bizlere, kendi çalışmalarınızı ya da bilimsel çalışmalarına tanık olduğunuz arkadaşlarınızın çalışmalarını gönderebileceksiniz. Bu bölüm bütünüyle genç bilimcilerimizin.

Bu ay sizlere, geçtiğimiz Mayıs ayında sonuçlanan TÜBİTAK Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması'nda, Bilgisayar, Biyoloji, Fizik ve Kimya birincilerinin ve Matematik alanında ikinci olan genç bilimcilerimizin çalışmalarını tanıtacağız. Hemen söylemeliyiz ki, TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nca düzenlenen bu etkinlik, 32 yıldır, ortaöğretime devam etmekte olan öğrencileri temel bilimlerde çalışmalar yapmaya teşvik edip, onların çalışmalarını yönlendiriyor ve böylece gençlerin temel bilimlerde özel eğitim olanakları edinmelerini sağlıyor.

Bilgisayar Birincileri, Taha Yunus Erdemli ve Yasin Kılıçdere...

Taha Yunus Erdemli ve Yasin Kılıçdere, İzmir Özel Yamanlar Lisesi öğrencileri. Onları yönlendiren, çalışmalarına destek olan rehber öğretmenleriyse H. Özgür Yakut. Projelerinin adı "Pendreader: Fare ya da Işık Kalemiyle Çizilen Şeklin Hangi Karakter Olduğunun Bulunması". Özetle şu: Klavye kullanma olanağı olmayan cep telefonu ve el bilgisayarı gibi cihazlarda veri girişi yapılması için çizilen karakterlerin tanımlanması.

Biyoloji Birincisi, Soner Gündemir...

Soner Gündemir, Ankara Fen Lisesi öğrencisi. Rehber öğretmeni Fatma Uysal. Soner'in projesinin adı "Ülkemizdeki Termal Su Kanallarında Bulunan Termofilik Bakterilerden Termostabil DNA Polimeraz Geninin Klonlanması". Bu projeyle, moleküler biyoloji araştırmalarında sıklıkla kullanılan bir genin varlığı, farklı kaplıca sularından izole edilen bakterilerin incelenmesiyle ortaya konuyor.

Fizik Birincileri, Tansel Yücelen; Mehmet Engin Özdemir; Ozan Aktaş...

Tansel Yücelen, İstanbul Maltepe Anadolu Lisesi öğrencisi. Rehber öğretmeni Senar Tayfuner. Tansel'in projesinin adı "Bir Cismin Renk Değerlerinin Ölçülmesi, Renkölçer". Renkölçer aleti, rengi RGB sistemiyle analog olarak ölçüp, sonucu sayısal olarak aktarıyor.

Mehmet Engin Özdemir, İzmir Bornova Anadolu Lisesi öğrencisi. Rehber öğretmeni Mesut Ertaş. Mehmet'in projesinin adı "Kubitlerin Elde Edilmesi, Kuantum mantık Kapılarında ve Kuantum Aritmetik İşlemlerde Kullanılması". Gerçek kuantum mantık kapılarının, kuantum işlemlerde nasıl bir sonuç vereceklerinin görülmesi amaçlanmış.



Ozan Aktaş, İzmir Maltepe Askeri Lisesi öğrencisi. Rehber öğretmeni Güven Özen. Proje, "Kuvars Kristalinde Ters Piezoelektrik Etkisinin X-Işınlarıyla İncelenmesi". Ozan, elektrik alanına konan bir piezoelektrik kristalinin hacimsel boyut değişikliğine uğrayacağını, bu değişikliğin aynı zamanda kristalin belirli ağ düzlemleri arası mesafeleri değiştireceğini söylüyor. Bu bilinenden yola çıkarak, ağ düzlemindeki bu tip değişiklikleri x-ışını kırınım yöntemiyle inceliyor.

Kimya Birincileri, Arif Aslan ve Eray Göksu...

Arif Aslan ve Eray Göksu Ankara Fen Lisesi öğrencileri. Rehber öğretmenleri Esin Çamlıdere. Arif ve Eray'ın projelerinin adı "Çözelti Fazındaki Anyonik Tekstil Boyalarının Katyonik Hidrojenlerle Uzaklaştırılmasının İncelenmesi". Proje, boya fabrikalarının atık sularındaki boya maddelerinin toplanması; böylece suların temizlenmesini amaçlıyor.

Matematik İkincileri, Metehan Aydın; Burak Boyacı...

Metehan Aydın, Ankara Özel Samanyolu Lisesi öğrencisi. Rehber öğretmeni Ahmet Alaydın. Metehan'ın projesinin adı "Polinomların Asal Bölenleri". Projede, P(x) tamsayı katsayılı bir polinom ve m pozitif bir tamsayı kabul edilerek, her n tamsayısı için P(n) bir tamsayının m'inci kuvvetiyse, P(x) = R(x)m olacak şekilde tamsayı katsayılı bir R(x) polinomu var mıdır sorusuna yanıt aranmış. Metehan'ın yanıtı, "evet vardır." Bunu da kanıtlıyor.



Burak Boyacı, İzmir Fen Lisesi öğrencisi. Rehber öğretmeni Ömer Tekbaş. Burak'ın projesinin adı "Ardışık Tamsayıların Kuvvetleri Toplamı Üzerine Bir Araştırma". Projede, k, m, ve n pozitif tamsayılar olmak üzere, $x^k+(x+1)^k+...+(x+n)^k=y^m$ denkleminin pozitif tamsayı çözümleri araştırılmış.

Bilim Örgütleri...

Artık her ay sizlere, bilimsel çalışmalar yapmak için bir araya gelmiş kişilerin oluşturduğu örgütleri tanıtacağız. Bu ayın konuğu, "bilim, geleceğin ne olacağını gösteren tek yoldur ve bu yolu izlemek, kabul etsek de etmesek de zorunlu olduğumuz tek şeydir" diyen ve görevlerinin "özellikle bilimin aydınlığından gitmeyi reddedenlere bu ışığı farkettirmenin yollarını göstermek" olduğunu söyleyen Ödemiş Genç Ufuklar Derneği.

Ödemiş Genç Ufuklar Derneği'nin üyeleri, Atatürk devrimlerini benimsemiş, bilimsel değerler ışığında çalışmayı, ve kendini geliştirmeyi ilke edinmiş, sosyal ilişkileri kuvvetli, kurumsal mantık çerçevesinde özgür düşünceye sahip olan gençlerden oluşuyor. İlgi alanları özellikle uzaybilimde yoğunlaşmış. Ancak, şimdilerde, matematik olimpiyatı, "Benim Okulum" adlı köy ilkokullarına yönelik yardım kampanyası, biyogaz konulu proje, gözlem şenliği, tarımsal sempozyum gibi kapsamlı çalışmaları var.

Dernek yönetimi, aramızda yer almak isteyen herkesi aramıza bekliyoruz çağrısını yapıyor.

İlgilenenler için: Ödemiş Genç Ufuklar Derneği
Akıncılar Mah. Hürriyet Cad. Yiğit Sok.
No:1 Kat:2 Ödemiş
Tel: (232) 545 92 33- 545 31 63
e-posta:ogud@mynet.com



Haberler...

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çevre Kulübü, 3-11 Haziran tarihleri arasında, Çevre Haftası nedeniyle, Eskişehir'e bağlı, Sivrihisar İstiklalbağı, Sivrihisar Yeşilköy, Günyüzü Çardaközü ve Merkez Uludere köylerinde yaşayan insanları çevre konusunda aydınlatmak amacıyla etkinlikler düzenledi. "Temiz çevre, sağlıklı toplum" düşüncesinden hareket eden Çevre Kulübü, ziyaret ettiği köylerde, kişisel temizlik, hijyen ve çevre sağlığı; tarımda kullanılan kimyasalların çevre ve insan sağlığına etkileri; ağaçlandırma ve çevre konularında seminerler düzenledi. Bu seminerler kapsamında, Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Selma Metintaş ve Dr. Didem Arslantaş, Ziraat Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Engin Kınacı Eskişehir TEMA temsilciliğinden Nadir Yaz halka bilgiler verdiler ve merak edilen soruları yanıtladılar. Ayrıca, gidilen köylerdeki çocukların yararlanması amacıyla TÜBİTAK'ın çocuk kitaplığına ait bütün kitaplar köy muhtarları ve köy öğretmenlerine teslim edildi.

G ü l g û n   A k b a b a

Bilimsel Çevre Eğitimi



TÜBİTAK Yer-Deniz-Atmosfer Bilimleri Araştırma Grubu, her yıl düzenlemekte olduğu bilimsel çevre eğitimi etkinliğini sürdürüyor. Bu yıl, 8-18 Temmuz ve 20-30 Temmuz'da Termosos Milli Parkı'nda, 1-11 Ağustos ve 13-23 Ağustos tarihleri arasında Kaçkar Dağları Milli Parkı'nda, ikişer dönemler halinde yapılacak olan etkinliğe, Orman Bakanlığı ve Karadeniz Teknik Üniversitesi de katkıda bulunuyor. TÜBİTAK'ın bu bilimsel çevre eğitimini düzenlemedeki temel amacı, doğal, tarihi ve kültürel kaynakları bir eğitim ortamı içerisinde değerlendirip, gençlerin doğa kavramını, doğa-insan-toplum ilişkilerini yeniden sorgulamalarını ve yeni sentezlere erişmelerini sağlamak; çevreyi algılama ve davranış biçimlerini olumlu yönde değiştirmelerine katkıda bulunmak.

İlgilenenler için: Termosos Milli Parkı Bilimsel Çevre Eğitimi
Tel/Faks: (242) 227 53 60- (312) 468 53 00/1153-1184 Faks: (312) 427 05 36
Kaçkar Dağları Milli Parkı Bilimsel Çevre Eğitimi
Tel: (462) 230 59 94- (312) 468 53 00/1153-1184 Faks: (312) 427 05 36

RESCO Konferansları

Avrupa Bilim Vakfı (ESF)'nın Physical and Engineering Sciences (PESC) grubu, 2003 yılı ve sonrasında düzenlenecek konferanslara öneri için dördüncü çağrısını yürürlüğe koydu. Söz konusu konferanslara son başvuru tarihi 15 Eylül 2001.

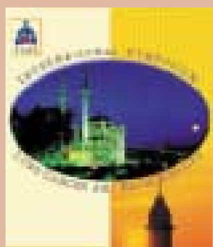
Konuya ilişkin bilgilere ve başvuru formuna ulaşabileceğiniz İnternet adresi:
"http://www.esf.org/euresco/erc_call/erc_call.htm"
e-posta: euresco-proposals@esf.org

TÜBİTAK-CNRS İşbirliği

TÜBİTAK ile Fransa Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi arasında 1992 yılında imzalanan "Bilimsel ve Teknik İşbirliği Anlaşması" çerçevesinde, TÜBİTAK-CNRS İşbirliği 2002 Yılı Uygulama Programı 1 Ocak - 31 Aralık 2002 tarihleri arasında geçerli olacak. 2002 Yılı Uygulama Programı çerçevesinde ortak proje önermek isteyen Fransız ortakların proje önerilerini 15 Temmuz'a kadar CNRS'e, Türk ortaklarınsa 31 Ağustos'a kadar TÜBİTAK'a teslim etmeleri gerekiyor. Bu işbirliği kapsamında TÜBİTAK'a proje önermek isteyenler, başvurularını aşağıda belirtilen adreslerden temin edecekleri "Proje Öneri Formu"nu doldurarak TÜBİTAK Uluslararası İşbirliği Daire Başkanlığı'na yapabilirler.

İlgilenenler için: TÜBİTAK Uluslararası İşbirliği Daire Başkanlığı
Tunus Cad. No: 80 06100 Kavaklıdere -Ankara
Tel: (312) 427 50 39- 468 53 00/4505
Faks: (312) 427 74 83 e-posta: uidb@tubitak.gov.tr

Akciğer Kanseri ve Bronkoskopi Sempozyumu



Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği' nin düzenlediği Uluslararası Akciğer Kanseri ve Bronkoskopi Sempozyumu, 29 Ağustos-1 Eylül tarihleri arasında, İstanbul' da gerçekleşecek. Konusunda uzman, uluslararası ve ulusal isimlerin konuşmacı olarak katılacağı bu sempozyumda, akciğer kanserinin tüm ayrıntıları son gelişmeler ışığında çok-disiplinli bir yaklaşımla incelenecek.

İlgilenenler için: Sempozyum Organizasyon Sekreteryası
TOP-KON, Bağdat Caddesi 374/5 81070, Şaşkınbakkal-İstanbul
Tel: (216) 467 06 47 Faks: (216) 467 06 51
e-posta: congress@topkon.com

Uluslararası Türk-Yunan Fizik Konferansı

Türk Fizik Derneği ve Yunan Fizik Derneği, 10-15 Eylül'de ortaklaşa "Hellenic-Turkish International Physics Conference" adlı bilimsel toplantıyı düzenleme kararını aldılar. Bu uluslararası konferansın ilk üç günü Bodrum'da ve sonraki üç günü Kos'da gerçekleştirilecek. Türk ve Yunan bilim adamları arasında kaynaşmayı sağlayıp, ortak bilimsel işbirliğine gidilmesini ve iki ülke arasındaki barışa katkıda bulunmayı amaçlayan bu konferans hakkında ayrıntılı bilgiye, http://nucleus.istanbul.edu.tr/~tfd20/ adresinden erişebilirsiniz.

Yüksek Sıcaklık Süperiletkenler Sempozyumu

Birincisi 1999 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesinde yapılan Ulusal Yüksek Sıcaklık Süperiletkenler Sempozyumunun ikincisi Malatya'da, İnönü Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü'nde düzenleniyor. Sempozyumun amacı, yurdumuzda çalışmalarını bu konu üzerinde yürüten bilim adamlarını ve yardımcılarını bir araya getirmek, yenilikleri tartışmak, bilgi alışverişini sağlamak ve gruplar arası olası koordinasyonlar üzerinde tartışıp, yardımlaşmak.

İlgilenenler için: İnönü Üniv., Fen-Ed. Fak. Fizik Böl. 44069 Malatya
Tel: (422) 341 00 10-3782 Fax: (422) 341 00 37
e-posta: superiletken@inonu.edu.tr

Bilim Ödülü

Ülkemizde gökbilimin gelişimine katkıda bulunmuş, Cumhuriyetin ilk kadın dekanı ve İstanbul Üniversitesi'nin ilk doktorantı Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan'ın onuruna, astrofizik alanında genç bilim adamlarını desteklemek üzere, İstanbul Kültür Üniversitesi'nce bilim ödülleri verilecek.

Son başvuru tarihi 31 Ekim olarak belirlenmiş olan ödül için başvuruda bulunanların, TC vatandaşı olması, 35 yaşından gün almamış olması, eserini astrofizik alanında son beş yıl içinde yayımlamış olması gerekiyor.

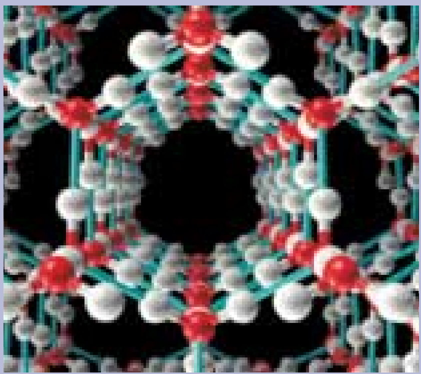
İlgilenenler için: İKÜ Fen Ed. Fak. 34510 Şirinevler-İstanbul
e-posta:fef.dekanlik@iku.edu.tr

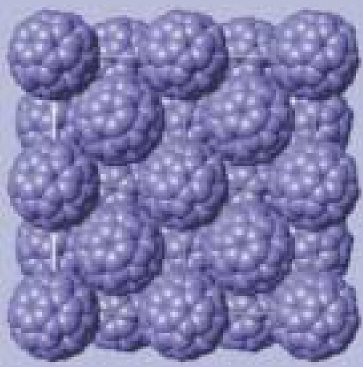
Zühtü Müridoğlu Ahşap Heykel Sempozyumu

9. Uluslararası Zühtü Müridoğlu Ahşap Heykel Sempozyumu, Değirmendere Çınarlık Meydanı'nda, 1-27 Temmuz tarihleri arasında düzenlenecek. Sempozyumun ortak amacı, değişik ülke sanatçılarını, sanatın önyargısızlık çatısı altında bir arada toplayarak, evrensel dostluk bağlarını oluşturmak; yontu sanatının doğum yeri olan ülkemizde, çağdaş boyutlarıyla yontu geleneğini sürdürmek ve genç sanatı desteklemek; toplum ve sanatçının tümleçliğine olanak yaratarak bunun sunacağı aydın, insanca sıcak ortamın güzelliklerinden yararlanmak ve sevimli yurt köşemizde, insansal güzellikleri sanatsal güzelliklerle pekiştirip gelecek kuşaklara kültür birikimi sağlamak.

İlgilenenler için: http://www.degirmendere-bld.gov.tr/sempoz_99.htm

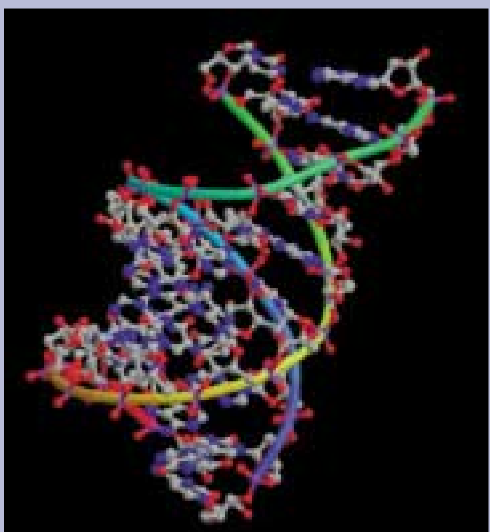
Moleküller Kitabı





Canınız şöyle atomların, moleküllerin renkli ve karmaşık dünyasında bir gezintiye çıkmak istediyse, adresiniz San Diego'daki Moleküler Canlandırma Şirketi ile Londra'daki Büyük Britanya Kraliyet Kurumu Enstitüsü kimyacılarının birlikte hazırladıkları bu Web kitabı. Düzgün tuz kristallerinden, uzun, halkamsı polimer zincirlerine kadar sayfalar dolusu bilginin yanı sıra yüzlerce resim. İsterseniz gözyaşımızda doğal bir antiseptik enzim olan lisozimin yapısını inceleyin, isterseniz günlük yaşamımızın ayrılmaz parçaları olan aspirin ile kafeinin yapısına bakın. Son ayların ilgi odağı olan şap virüsünü de yakından tanıyabilirsiniz.

www.moleculаruniverse.com



Üç Boyutlu Moleküller

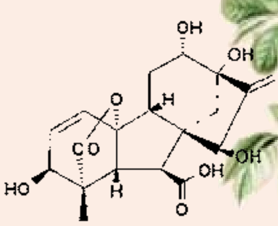
Protein Data Bank adlı site, biyologlar için bir hazine. En ileri İnternet teknolojileri kullanılarak oluşturulan sitede 15 000'in üzerinde makromolekülün üç boyutlu görüntülerine ulaşmak mümkün. Ayrıca yeni eklenen bir kolaylıkla, farklı yerlerde bulunan birden çok ziyaretçi bir telekonferansta yapıldığı gibi aynı görüntüyü evirip çevirebiliyorlar. Bunu sağlayan aracın adı MICE.

www.rcsb.org/pdb

Bitki Hormonları



Hormonların insanlarda yaptığı değişiklikler, bitkilere yaptıklarının yanında hiç kalır. Bu etkili büyüme regülatörleri bitkilerde çiçek açmayı hızlandırır, hücrelerin uzamasına yol açar, cinsiyeti belirler ve daha pek çok şey yapar. Gerek öğrenciler, gerekse de profesyonel bitki araştırmacıları ve yetiştiriciler İngiltere'nin Bristol Üniversitesi'nden bitki fizyologu Steve Croker ve arkadaşlarının hazırladıkları Bitki Hormonları sitesinde yararlanabilecekleri pek çok bilgi ve görüntü bulabilirler.



www.plant-hormones.bbsrc.ac.uk



Dünya Senfonisi

Rock konserleri ya da MP3 dosyaları tat vermez oldu ve değişik bir tarz arıyorsunuz. Kendi Dünyanızın müziğini dinlemeye ne dersiniz? Hem de canlı!.. Space Weather.com'un "İnteraraktif NASA Uzay Fiziği İyonosfer Radyo Deneyleri" (INSPIRE) sayfasında gezegenimizin çıkardığı sesleri, doğrudan İnternet'e bağlı çok düşük frekanslı bir radyo alıcısı aracılığıyla dinleyebilirsiniz.

Gezegenimizin senfonisi genel olarak şimşeklerden kaynaklanıyor ve birkaç yüz hertz'den 10kilohertz'e kadar olan radyofrekanslarından oluşuyor. Izgaradaki sucuğun cızırdamasını andıran şimşek sesleri, sitede sferics ("atmospherics" in kısaltılmışı) diye adlandırılıyor. Bunların atmosferden yansımalarıyla "tweek" denen uzamış sesler ortaya çıkıyor. Bilim kurgu filmlerinde uzay gemilerinin yakından geçerken çıkardıklarına benzeyen seslereyse "whistler" deniyor. Böyle bir ıslığın dinamik yelpazesini burada izleyebilirsiniz. Ziyaretçilere bir ipucu: Dünyanın sesi en güzel şafakta ve günbatımında çıkıyor.

www.spaceweather.com/glossary/inspire.html



Kaya Çorbası

Hayranlıkla izlediğiniz gökdeleni kaplayan granitin, parkta oturduğunuz serin kanepenin yapıldığı mermerin, bir zamanlar yeryüzünün derinliklerindeki muazzam sıcaklıkta akan birer mineral çorbası olduğunu düşünmek zor. Ama granit, sıcak mağmanın soğuyup kristalize olmuş biçimi. Mermerse, bir metaformik kaya; bir başka deyişle, sıkışma sonucu mineral özellikleri değişmiş bir kireçtaşı. Calgary Üniversitesi'nce hazırlanmış bu sitede, kaya oluşumunun kimyası ve termodinamiğini inceleyen onlarca Web sitesine ulaşabilir, minerallerin özelliklerini inceleyebilir, lavların hangi biçimde kristalleşeceği konusunda tahmin yürütebilir, yeraltı suyunun kimyasını oluşturabilir ve konuyla ilgili bilmediğiniz pek çok şeyi öğrenebilirsiniz.

http://tabla.geo.ucalgary.ca/~tmg/Research/thermo_links.html

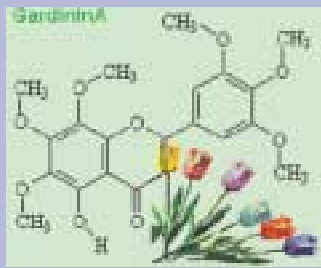


Ne Zaman Patlayacak?

Bu satırları okuduğunuz sırada gezegenimizdeki 1500 aktif yanardağın kimisi tütüyor, kimisi titriyor, kimi biçim değiştiriyor, şişiyor, lav sızdırıyor, ya da patlıyor. Bu sitedeki haftalık volkanik etkinlik raporunu izleyerek Dünya'nın dört bir yanında hangi yanardağın ne yaptığını izleyebilirsiniz. Smithsonian Institution ve US Geological Survey (USGS) tarafından hazırlanan sitede ayrıca size yol gösterecek haritalar bulabilir, bir link aracılığıyla da USGS tarafından hazırlanmış, zengin görüntü destekli bir yanardağ sözlüğüne erişebilirsiniz.

www.volcano.si.edu/gvp/usgs/index.htm

Eğlenceli Kimya





İki polimer kimyacısı bir bara girerler...Temel fıkraları dururken, bizim standup komedyenlerinin böyle bir girişi yeğleyecekleri kuşkulu. Ama kimya insanları eğlendirmek için geliştirilmiş bir bilim dalı olmasa da, bu site kimyacıların, bazen isteyerek olmasa da komik olabileceklerini gösteriyor. Sitede, bazı moleküller sıralanıyor. Adlarıysa biraz garip. Kimisini söylerken insanın dili dolaşıyor: (Furfuril furfurat). Kimisinin adı, buluşçularına nobel kazandıracak gibi değil: (Moronik asit). Çoğuysa, tahmin edilebileceği gibi belden aşağı çağrışımlar yapıyor (sexithiopene). Site aslında Bristol Üniversitesi'nden Paul May'in Ayın Molekülü adlı sitesinden bir sayfa. İlham, elbette her büyük projede olduğu gibi meyhanede gelmiş.

www.bris.ac.uk/Depts/Chemistry/MOTM/silly/silly-mols.htm

Hareketli Bilim





Çoğumuz için periyodik tablo, uygun bir çizgi film malzemesi sayılmayabilir. Ama BrainPop adlı eğitim sayfasını hazırlayanlar böyle düşünmüyor olsalar gerek. Site, bilim, sağlık ve teknolojiyle ilgili çizgi filmlerle dolup taşıyor. 120'den fazla kısa çizgi filmde baş kahramanlar Tim ve robot arkadaşı Toby, sinirlerden, yakıt hücrelerinden tutun, genel görelilik kuramına kadar her konuya açıklık getiriyorlar. Ziyaretçiler, günde beş filmi bedava izleyebiliyorlar.

www.brainpop.com



Birlikte Dalalım

Antik İskenderiye'nin su altındaki mahallelerini mi görmek istiyorsunuz? Yoksa batık bir Roma ticaret gemisine inmek mi? Kolay!. Hatta ayağınızı bile ıslatmaya gerek yok. Bütün bunları, Fransa Kültür ve İletişim Bakanlığı, sualtı arkeolojisi adlı sayfasıyla sizin için yapıyor. Sitede Akdeniz ve Fransa'nın Atlantik kıyıları boyunca sıralanmış 20 'den fazla arkeolojik kalıntıyı gezebiliyorsunuz. Ayrıca batıklardan çıkarılmış araç-gereci, 2000 yıllık amforaları inceleyebiliyorsunuz. İlginç bir uğrak da ilk çağ atalarımız arasındaki ressamlarca süslenmiş, Marsilya yakınlarında şimdi sualtında kalmış bulunan Cosquer mağarası.

Dalmanın tarihiyle ilgileniyorsanız, M.Ö. beşinci yüzyılda eski Yunanlıların Pers filosuna yaptıkları denizaltı sabotajından günümüze kadar kullanılan dalgıç araçları da sitede sizi bekliyor.

www.culture.fr/culture/archeosm/en

Büyük Sayılara Ne Denir?

Hadi trilyonları telaffuza alıştık, ama iş 15'li rakamlara (katrilyonlara) gelince çoğumuz bocalarız. Hele bir ötesini bilen fazla yoktur. Oysa sayıların sonu yok. İyi ki bir yardımcımız var. Bilgisayar uzmanı Landon Curt Noll, kişisel sayfasında, örneğin bir ışıkyılı içindeki inç sayısının (372.469.737.190.393.701) nasıl okunacağını size söylüyor. Yapacağınız şey, rakamları yazmak, okunuşu ekrana geliyor. İsterseniz uluslararası kullanımıyla, isterseniz de Avrupa ya da İngiliz kullanımıyla. Hatta şimdi Goldbach tahmininin kanıtı için konan ödül nedeniyle pek revaçta olan asal sayıların listesini de bulabilirsiniz. Şimdilik bilinen en büyük asal sayı $2^{6.972.593}$ -1 ya da sitenin size söyleyeceği gibi dört sescentnovemnonaginmilliasescentdoquinquagintilyon ve aynısının 46,5 megabyte tutarında tekrarı.

www.isthe.com/chongo/tech/math/number/number.html

95443332
23233434
34344545
65656567
67678785
44433443
4444

=

nine sexdecillion,
five hundred forty four quindecillion,
three hundred thirty three
quattuordecillion,
two hundred twenty three tredecillion,
two hundred thirty three dodecillion,
four hundred thirty four undecillion,
three hundred forty three decillion,
four hundred forty five nonillion,
four hundred fifty six octillion,
five hundred sixty five septillion,
six hundred fifty six sextillion,
seven hundred sixty seven quintillion,
six hundred seventy eight quadrillion,
seven hundred eighty five trillion,
four hundred forty four billion,
three hundred thirty four million,
four hundred thirty four thousand,
four hundred forty four

A s l ı Z ü l â l



Epson'dan Yeni Foto-Yazıcı

Sayısal fotoğraf makineleriyle çekilen görüntülerin basılmasında daha çok, bu iş için geliştirilmiş yazıcılar tercih ediliyor. Ancak, yazıcıda basılan görüntülerde her zaman iyi sonuç elde edilemiyor. Epson firmasının ürettiği Photo 785EPX yazıcı, Print Image Match teknolojisiyle üretilen ilk ürün. Bu özelliği taşıyan sayısal fotoğraf makineleri, fotoğraf karelerinin her biri için en uygun baskı koşullarını kaydediyor. Baskı sırasında yazıcı, fotoğraf makinesinin bellek kartından bu bilgileri okuyarak kullanıyor. Ürünün ABD'deki fiyatı 250 dolar. Daha ayrıntılı bilgi Epson'un İnternet adresinden edinilebilir: http://www.epson.com/

Kişisel Robot Popero

Japon NEC firmasının prototip olarak ürettiği bu küçük robotlar, 650 cümle ya da sözcüğü anlayabiliyor ve 3000'den fazlasını konuşabiliyor; birçok komutu yerine getirebiliyor. Yaklaşık 40 cm boyundaki robotlar, yüzleri tanıyabiliyor ve sevildiği zaman karşılık da veriyor. NEC firması bu robotları üretmeyi şimdilik planlamıyor. Ancak, gelecekte yaşlılara ve engellilere destek olmak amacıyla popero benzeri robotlardan yararlanılabileceği düşünülüyor.
http://www.incx.nec.co.jp/robot/PaPeRo/english/p_index.html





Garmin'den GPS76

Görüş alanının kısıtlı olduğu bir gecede seyir yapan denizciler için uzaklıkları tam olarak bilebilmek, yaşam kurtarabilir. Denizciler için GPS ve sayısal harita cihazları üreten Garmin adlı firmanın piyasaya sürdüğü, elde kullanım için geliştirilmiş bu GPS modeli, yeryüzündeki herhangi bir konumu üç metreden daha az bir hata payıyla gösterebiliyor. Bunun için, "Wide Area Augmentation System-WAAS" adlı, GPS sinyallerinin düzeltilmesi amacıyla geliştirilmiş, uydular ve yer istasyonlarından oluşan yeni bir sistemden yararlanıyor. Bu sistem şimdilik yalnızca ABD'de kullanılabiliyor. Ancak, Asya ve Avrupa'da da benzer sistemler geliştiriliyor. Garmin firmasının WAAS'le uyumlu çalışan başka ürünleri de var. Ayrıntılı bilgi Garmin'in İnternet sayfasından edinilebilir: http://www.garmin.com/

Telefonun Akıllısı





ArialPhone, iş yerinde telefonun başından ayrılamayanların özgürlük alanlarını biraz olsun genişletmek için geliştirilmiş, yepyeni bir iletişim aracı. Yaklaşık 30 gram ağırlığındaki kulak seti, 900 MHz'lik radyo frekansıyla kişisel bilgisayara bağlı ana istasyonla temas sağlıyor. Kullanıcının sesini tanımasını sağlayan bir program sayesinde cihaz, adres defterindeki adlara ve telefon numaralarına ulaşım sağlıyor. Kullanıcı, sesle komut vererek, bilgisayarına 72 metre uzaklıktan hem telefon edebiliyor, hem de gelen telefon görüşmelerini kabul edebiliyor. Ürünün ABD'deki fiyatı 400 dolar.
http://www.arialphone.com

Tekno Pazar



Akıllı Çerçeve

Sayısal fotoğraf makinelerinin yaygınlaşmasıyla, üreticiler de sayısal fotoğrafları paylaşmanın ve göstermenin farklı yollarını aramaya başladılar. Kodak firmasının ürettiği akıllı çerçeve, üzerinde bulunan modemle İnternet'e bağlanıyor ve STORYBOX adlı ağ aracılığıyla fotoğrafları tanıdıklarınızın çerçevelerine ya da elektronik posta adreslerine gönderebiliyor. Akıllı çerçeve, 36 fotoğrafı depoluyor ve istenirse bunları belli aralıklarla, sırayla gösteriyor. Çerçevenin belleği dolduğundaysa fotoğraflarınızı online albümlere yerleştirip yeni fotoğraflara yer açabilirsiniz. "Smart Picture Frame" adlı ürünün ABD'deki fiyatı 350 dolar. http://www.kodak.com/



Geleceğin Cep Telefonları

Siemens firmasının tasarımı olan Wristphone, üç bantlı, minyatür bir GSM telefonu. Kola takılarak taşınan saat büyüklüğündeki telefon, sesle kontrol ediliyor. Anteniyle birlikte 36 gram ağırlığında olan minik telefonun hacmiyse yalnızca 28 santimetreküp. Wristphone, Siemens'in kullanıcıların yaşam biçimlerine uygun, "giyilebilir" mobil telefonlar kavramını simgeliyor. Şimdilik yalnızca prototipi üretilmiş. http://www.siemens.com/



Sony Digital Relay

Dünyaca ünlü Sony firması, hem CD yazıcı, hem de CD çalıcı olarak işlev gören "Digital Relay" adlı taşınabilir ürününü piyasaya sundu. CD yazıcıların tüm özelliklerine sahip olan minik cihaz, CD'nin yanısıra MP3 de çalıyor. Cihazın ABD'deki satış fiyatıysa 400 dolar. http://www.storagebysony.com/digitalrelay/

Taşınabilir Güvenlik Kamerası

Supercircuit firmasının ürünü olan "Floodlight" güvenlik kamerasının görünümü bir projektörü andırıyor. Kablosuz çalışan kamera sistemini kullanmaksa, ampul takmak kadar kolay. Taşınabilir kamera, duvardaki herhangi bir duya takılıyor ve video sinyallerini kamerayla birlikte satılan, evdeki herhangi bir fişe takılabilen çözücüye aktarmaya başlıyor. Çözücü, hem normal televizyona, hem de VCR'a bağlanabiliyor. Kamera, kızılötesi ışıkla görüş açısına düşen alanı aydınlatarak karanlıkta da çekim yapmayı sürdürüyor. Taşınabilir kameranın ABD'deki fiyatı 500 dolar. http://www.supercircuits.com/



14-16 EYLÜL 2001

4. ULUSAL GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ

Alp Akoğlu

Gökyüzü tutkunlarının heyecanla beklediği gözlem şenliği bu yıl 14-16 Eylül tarihleri arasında Antalya-Saklıkent'te yapılacak. Bey Dağları'nda Bakırlıtepe'nin eteğinde yer alan Saklıkent, Antalya'ya karayoluyla yaklaşık 50 km uzaklıkta ve ondan 1900 metre yukarıda kurulu bir kayak merkezi.

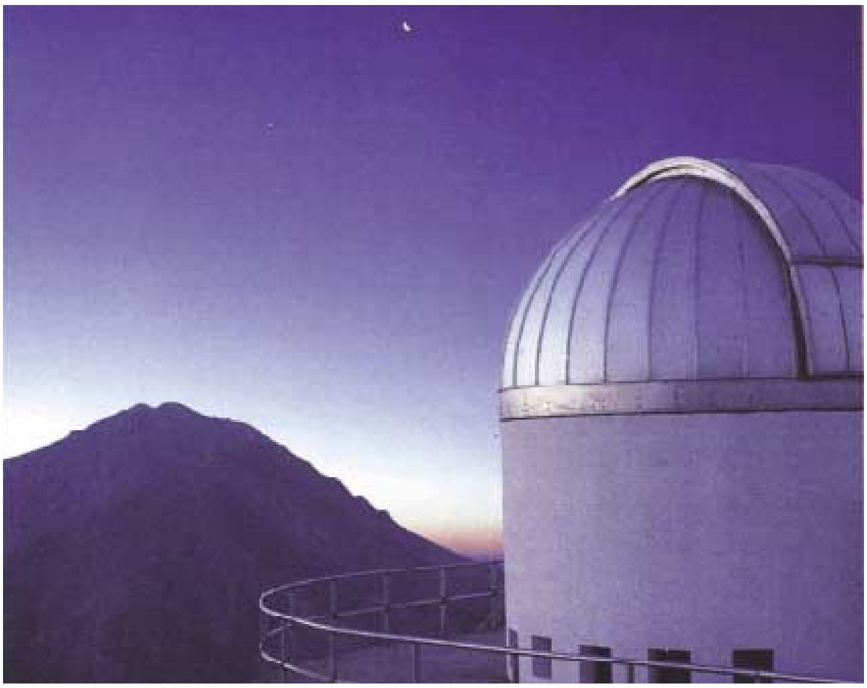
Okuyucularımız Bakırlıtepe'yi yakından tanıyor. Çünkü, ülkemizin en büyük teleskopunun yer aldığı TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi de burada yer alıyor. Bakırlıtepe, gözlem koşulları bakımından, Dünya'nın sayılı yerlerinden biri. Gözlemevi için yer seçimi çalışmaları sırasında, gökbilimcilerimiz, bir çok aday tepe arasında gözlemevi yeri olarak en uygun yerin burası olduğunu belirlediler.

Gökyüzü gözlem şenliği yapma düşüncesi ortaya çıktığında amacımız, gökyüzüne ilgi duyan, ancak onunla bir türlü yakından tanışma fırsatını bulamamış okuyucularımızı ve amatör gökbilimcilerimizi bir araya getirmekti.

İlk şenlik, 15-18 Ekim 1998 tarihleri arasında TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde yapıldı. Bu türden bir etkinliğe okuyucularımızın ilgi göstereceğini biliyorduk; ancak, bu şenlik ilk olduğu için kaç kişinin katılabileceğini önceden pek tahmin edemiyorduk. Başvurular gelmeye başladığında ilginin sandığımızdan büyük olduğunu gördük. Sonuçta, 1. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne 400'den fazla kişi katıldı.

Şenlik sırasında yaşanan coşku, ardından bize telefon ve mektuplarla ulaşan olumlu tepkiler, bizi 2. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne taşıdı.

İkinci gözlem şenliğini, 1-3 Ekim 1999 tarihleri arasında Ürgüp'ün Mustafapaşa beldesindeki Golgoli Tepesi eteklerinde yaptık. Önceki şenliğin deneyimi, yöre halkının ve yöneticilerinin büyük desteği, şenliğin yapıldığı yerin doğa ve tarihle iç içe olan ortamıyla birleşince, ortaya çok başarılı bir etkinlik çıktı. Yöre halkı ve bazı okullar için iki gün daha uzatılan şenliğin ardından çok yorgun düşmemize karşın, ekip olarak, en az katılımcılar kadar zevk aldık şenlikten.



3. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği, bu yılki senliğin yapılacağı yerde, yani Bakırlıtepe'nin eteğindeki Saklıkentte yapıldı. Şenliğin, 500 metre yukarıda bulunan Ulusal Gözlemevi yerine burada yapılmasının amacı, Saklıkent'teki kapalı seminer ve dinlenme alanı, konaklama olanağı ve ulaşım kolaylığıydı.

Katılımcıların büyük çoğunluğu, her üç şenliğe de geldi. Bu da bir kere gökyüzünün büyüsüne kapılınca kurtulmanın pek kolay olmayacağını gösteriyor.

Geride bıraktığımız üç gökyüzü gözlem şenliğinin proğramı hemen hemen aynıydı. Katılımcılara çeşitli konularda bilgilendirici seminerler verildi; amatör gökbilim toplulukları ve çesitli teleskop firmaları stantlar açtı; uzman gözlemciler eşliğinde çıplak gözle ve teleskoplarla gökyüzü gözlemleri yapıldı. Bakırlıtepe'de yapılan birinci ve üçüncü şenlikte Ulusal Gözlemevi tanıtıldı ve gezildi.

Artık geleneksel hale gelen ve dördüncüsünü düzenlediğimiz gözlem şenliğinin bu yılki programı, öncekilerden biraz farklı olacak. Daha önceki şenliklerde, olabildiğince çok gökyüzü tutkununun şenliğe katılımının sağlanabilmesi için, her katılımcı ancak bir gece süresince şenlikte bulunabiliyordu. Ancak, katılımcıların kem kendi aralarındaki hem de bizlerle olan etkileşiminin bu kısa süre içinde pek yeterli olmadığını gördük.

Amatör gökbilimciliğin çok gelişmiş

olduğu bazı Avrupa ülkelerinde ve ABD'de amatör gökbilimciler yılın belli dönemleri bir araya gelerek "yıldız partisi" dedikleri etkinlikler düzenlerler. Bu ekkinlikler genelde birkaç gün sürer ve katılımcılar teleskoplarını ve kamp malzemelerini alıp gelirler. Geceleri gözlemler yapılırken gündüzleri çeşitli etkinlikler gerçekleştirilir.

Şimdi gelelim bizim şenliğimize. Bu yılki gözlem şenliğimiz, bir yıldız partisi havasında olacak. Katılımcılar, şenlik süresince (üç gün, iki gece) orada bulunabilecekler. Geceleri gözleme ayırırken, gündüzleri hem gökbilim ve gökyüzüyle ilgili bazı etkinliklere, hem de başka eğlenceli etkinliklere ayıracağız.

Gözlem şenliğine katılmak için, gökyüzüne ilgi duymak dışında herhangi bir ön koşulumuz yok. Gökyüzü konusunda hiç bir bilgi sahibi olmasanız da, herhangi bir gözlem aracınız olmasa da şenliğimize katılabilirsiniz. Gökyüzünü çok iyi tanıyan uzman arkadaşlarımız bizim sağlayacağımız teleskoplarla, sizlere gözlem yaptıracak ve her türlü sorunuzu yanıtlamaya çalışacak.

Bu arada, teleskop gibi herhangi bir gözlem aracınız varsa, bunları da şenliğe getirmenizi bekliyoruz. Özellikle de gözlem araçları yapmaya ilgiliyseniz, bunları sergileyebilirsiniz.

4. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği için belirlediğimiz son başvuru tarihi 10 Ağustos Cuma. Ancak, şenliğin kapasitesi sınırlı olduğundan başvurularınızı bir an önce yapmanızı öneririz. Başvurularınızı, yukarıdaki formu doldurup, adresimize ya da faksımıza göndererek yapabilirsiniz. Şenliğe katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için 20 milyon, öğrenciler içinse 15 milyon TL. Bize başvuru formunu ulaştırdığınızda, sizi arayarak konaklama, ulaşım ve etkinlikle ilgili diğer bilgileri ulaştıracağız. Konaklama için, Saklıkent'teki otel ve pansiyonlardan ve Antalya'daki konaklama olanaklarından yararlanabilirsiniz. Ancak, Saklıkent'teki otel ve pansiyonların kapasitesi oldukça sınırlı. Buradaki otel ve pansiyonlara yerleştirme başvuru sırası dikkate alınarak bizim tarafımızdan yapıcacak. Şenliğin yapılacağı yerdeki kamp alanıysa oldukça geniş. Deniz seviyesinden 1900 metre yüksekte, yıldızların altında kamp zevkini yaşamak için, çadırınızı, matınızı ve uyku tulumunuzu getirmeniz yeterli. Bunun dışındaki tüm gereksinimlerinizi etkinliklerin yapılacağı otelden karşılayabilirsiniz. Kamp yapacaklara, yükseklikten dolayı geceleri havanın soğuk olduğunu da hatırlatmak isteriz.

Tüm gökyüzü tutkunlarıyla Saklıkent'te yıldızların altında buluşmak üzere...

4. ULUSAL GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ BAŞVURU FORMU

Şenliğe katılmak istiyorsanız, bu formu doldurarak, 10 Ağustos Cuma gününe kadar faksla ya da postayla göndermeniz gerekiyor.
Şenliğe katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için 20 milyon, öğrenciler için 15 milyon TL'dir.
Adres: 4. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere ANKARA
Telefon: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77
Lütfen derginizi kesmeyin. Formu fotokopiyle çoğaltın.

Ad-Soyadı:

Adres :

:

Ev Telefonu :

Cep Telefonu :

İşyeri Telefonu :

Faks :

e-posta :

Meslek :

Yaş :

Gökbilimle ne düzeyde ilgileniyorsunuz?
(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

- Daha önce hiç ilgilenmedim
- Kitaplar okuyorum
- Bilim ve Teknik'teki "Gökyüzü" köşesini izliyorum
- ....topluluğu/derneği üyesiyim
- Sık sık gözlem yapıyorum
- Gökyüzü fotoğrafları çekiyorum

Herhangi bir gözlem aracınız var mı?

- Yok
- Dürbün (.... x ....)
- Teleskop (Çapı: .... mm, Tipi: ....)
- Diğer: ....

Daha önceki gözlem şenliklerinden birine katıldınız mı?

- Evet
- Hayır

Saklıkent'e nasıl ulaşmayı düşünüyorsunuz?

- Kendi aracımla
- Antalya'dan sağlanacak araçla

Nasıl konaklamayı düşünüyorsunuz?

- Saklıkent'te otel ya da pansiyonda kalmak istiyorum (.. ile aynı odayı paylaşabilirim)
- Saklıkent'te kamp yapmak istiyorum
- Kendi olanaklarımla konaklayacağım

Önerileriniz ve beklentileriniz:

....
....
....
....

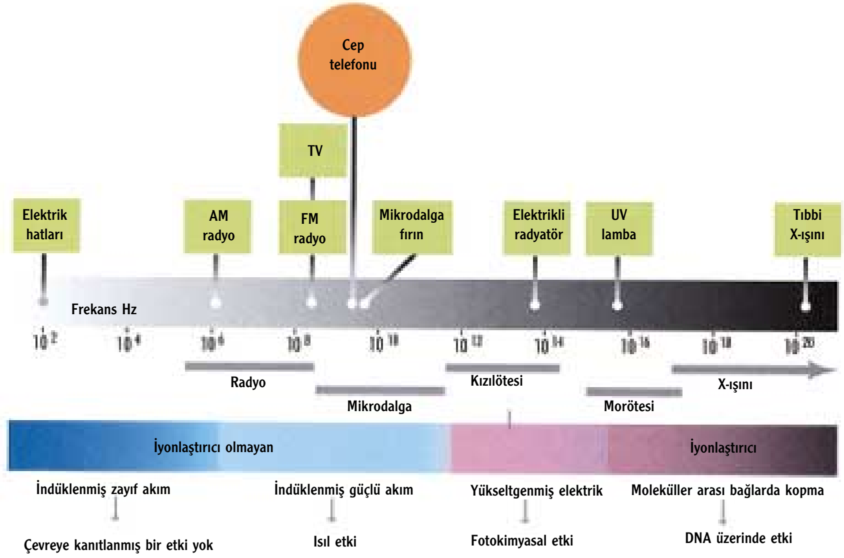
CEP TELEFONLARI, BAZ İSTASYONLARI...
HEPİMİZİN KAFASI BİRAZ KARIŞIK!

YENİ TOPLUMSAL BAĞIMLILIK

Elif Yılmaz

"Elektromanyetik dalgalar kansere yol açar mı?" tartışması cep telefonu kullanımının ve etrafımızı saran baz istasyonları sayısının giderek artmasıyla birlikte yeniden alevlendi. Sayısız bilimsel araştırmaya karşın, elle tutulur bir kanıt henüz bulunamadı, ancak kuşkular sürüyor. Yapılan sayımlara göre 1999 yılında dünyadaki 275 milyon cep telefonu abonesinin %34,5'i Japon, %24'üyse Amerikalı. Kimi kaynaklara göre bu sayının 2003'te 530 milyona, kimilerine göreyse 700 milyona erişmesi bekleniyor. Bu kadar popüler kullanımı olan bir aracın ve beraberinde kurulan baz istasyonlarının sağlığa etkilerinin belirlenmesi için birçok deney ve araştırma yapılıyor.





Cep telefonlarının insan sağlığına etkileriyle ilgili kuşkular ilk olarak 1992'de Florida'da açılan bir davaya konu oldu. Davacı David Reynard cep telefonu kullanımının, eşinin bir tür beyin tümörü nedeniyle ölümüne yol açtığını iddia ediyordu. Ancak, 1995'te Reynard'ın iddiası delil yetersizliği nedeniyle mahkeme tarafından reddedildi. Reynard bir kapıyı aralamıştı; onun davasını başka davalar izledi, ancak hepsinde sonuç aynı oldu. Bu durum davaların hiçbir işe yaramadığı anlamına gelmemeli, çünkü bütün bu davalar cep telefonları ve baz istasyonlarınca yayılan radyasyonun sağlığa etkileri konusunda bilimsel araştırmaların başlatılmasına öncülük etti.

Reynard'ın davasıyla birlikte alevlenen tartışmalar sonucunda, üretici firmaların 27 milyon dolar vererek desteklediği WTR (Wireless Technology Research) Programı çerçevesinde mobil iletişim cihazları ile kanser riski arasındaki ilişkilerin araştırıldığı çalışmalar başlatıldı. Sonunda 1999 yılında bu çalışmaların ilk resmi sonuçları kamuoyuna açıklandı. Ancak bu kapsamda, yalnızca bir grup araştırma yayımlandı. Bununla birlikte ABD dışındaki birçok başka ülkede de devlet ya da endüstri tarafından desteklenen çok sayıda araştırma yürütülüyor. Ülkemizde de cep telefonu kullanımının artması ve özellikle de baz istasyonlarının çoğalması, bu konuda birçok araştırma yapılmasını ve rapor yayımlanmasını sağladı. Bunlardan biri de TÜBİTAK tarafından hazırlanan "Elektromanyetik Dalgalar ve İnsan Sağlığı" adlı rapor.

Elektromanyetik Dalgalar

TÜBİTAK tarafından hazırlanan raporda yer alan tanımlara göre, 3 kHz-300 GHz arasındaki frekans bölgesi, radyo frekans bandı olarak tanımlanıyor. Mikrodalga frekans bandı, radyo frekans bandı içinde yer alıp birkaç yüz MHz'ten birkaç GHz'e kadar olan frekans bandını kapsar. Mikrodalga enerjinin en bilinen uygulamaları mikrodalga fırınlar ve cep telefonlarıdır.

Cep telefonları, 900 MHz ile 1800 MHz frekanslar arasında mikrodalga radyasyon alan ve ileten düşük güçlü radyo cihazlarıdır. Günlük yaşamda televizyon, mikrodalga fırın, saç kurutma makinesi gibi radyasyon yayan daha pek çok araç kullanıyoruz. Kablosuz iletişim ağları elektromanyetik tayf içindeki birçok frekans bandında çalışır. Örneğin, Avrupa'da geliştirilen ve ülkemizde de kullanılan Mobil İletişim İçin Küresel Sistem (GSM) ise 900 MHz ile 1800 MHz'e yaklaşan iki bant arasında çalışır.

Radyasyon ya da ışıma, iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan biçimleriyle iki türde olabilir. İyonlaştırıcı ışımaya X-ışınlarını ya da gama ışınlarını örnek gösterebiliriz. Dalga boyları küçük ve yüksek frekanslardaki bu ışımalar, canlı dokulara zarar verebilir ve DNA'yı tahrip ederek kansere yol açabilir. Ancak cep telefonlarının çalıştığı frekans düzeyindeki ışıma iyonlaştırıcı değildir. Cep telefonlarının çalıştığı frekanslardaki ışımanın görünen biyolojik etkileri daha çok termiktir.

2. Dünya Savaşı'ndan bugüne radyofrekanslarının biyolojik etkileri üzerinde

Teknolojinin Peşine Takılmak

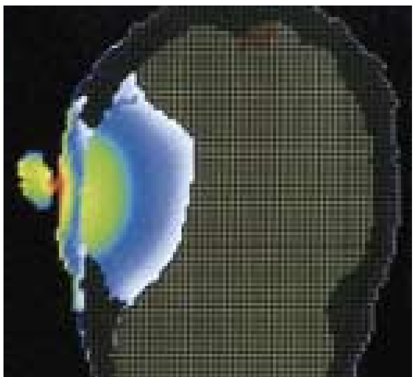
Acaba biz mi teknolojiyi yönlendiriyoruz, yoksa teknoloji mi bizi? Kimi zaman ufacık aletlerin esiri olup, onun bizi alıp götürmek istediği noktaya hiç farkında olmadan gidiyoruz. Cep telefonları da bu durumun en iyi örneklerinden birini oluşturuyor. Üretici firmalar her gün yeni bir hizmetle karşımıza çıkıyorlar.

Cep telefonu operatörleri, her abonenin coğrafi konumunu anında tanımlayabiliyor. Bu yeteneğe bağlı olarak verilen ve ileride verilmesi düşünülen birçok hizmet var. Bunlardan biri "Yakınındakini Söyle" servisleri. Pastadaki en büyük payı alacak servis ise "m-business". Bunun ilk alıştırmalarından birini Estonyalı bir otomobil yarışçısı gerçekleştirdi. Yarışçı, telefonunu bir kaza durumunda 112'yi arayarak konumunu bildirecek ve yardım isteyecek biçimde ayarlamıştı. Kendisinin nerede olduğunu bildirmesine gerek kalmaksızın operatör coğrafi bir kart üzerinde nerede olduğunu kırmızı bir nokta olarak görebilmekteydi. Daha sonra bu hizmet Estonya'daki 250 000 aboneye de ulaştırıldı.

Diğer ülkelerde de sürekli bu tür uygulamaların çalışmaları yapılmakta. ABD'de acil yardım servisleri için bu uygulamanın ne kadar yardımcı olacağı düşünülerek bir çalışma başlatıldı. 2002 sonuna kadar tüm cep telefonu cihazlarının E911 servisinden yararlanabilecek biçimde olacağı söyleniyor.

Lüksemburg'da başlatılan uygulamanın adıysa "Arkadaşını Bul". Bir arkadaşınızın o anda nerede olduğunu bilmek istiyorsanız yapmanız gereken tek şey telefonunuzun rehberinden onun adını seçmek. Birkaç saniye içinde aradığınız kişinin nerede olduğuyla ilgili bir mesaj alabilirsiniz. Ancak bunun için aradığınız kişinin önceden bu servise izin vermiş olması gerekiyor. Bir başka "Yakınındaki Söyle" hizmeti de WAP aracılığla cep telefonu abonesinin en yakınında bulunan hastane, eczane ve doktorun adreslerine ulaşması. Bu hizmetlerin tümüyle ticari amaçlı olanları da var. Örneğin, bir mağazanın önünden geçerken telefonunuza o mağazada indirim ya da promosyon olduğu haberinin gelmesi ya da kalacak bir otel ararken telefonunuzun yardımıyla en yakınınızdaki otellerin adreslerine ulaşmanız gibi. bilimkurgu filmlerinde gördüğümüz görüntülü cep telefonları da artık hayal değil. GSM yardımıyla cep telefonu sayesinde toplu taşıma araçları ya da taksiler kumanda merkezleri tarafından izlenebilmekte ve aracın nerede olduğu saptanabilmekte.

Bunlar şu anda tüm dünyada cep telefonu abonelerine verilen hizmetlerin yalnızca bir kısmı. Bu küçük aletlerin bizleri şaşırtacak daha pek çok becerileri var. Bununla birlikte, hızla değişen teknolojinin ileriki günlerde bize ne sürprizler hazırladığını kim bilebilir?



İnsan başının bilgisayar yardımıyla modelize edildiği bu resimde de görüldüğü gibi, cep telefonundan yayılan enerji derinin hemen altındaki ilk 2 cm içinde emiliyor.

hiç de azımsanmayacak sayıda bilimsel araştırma yürütülmekte. Bu araştırmaların büyük bir kısmı, cep telefonları tarafından da kullanılmakta olan 915 MHz ile 2450 MHz arasındaki bant üzerinde yoğunlaşmış bulunuyor. Genellikle iki tür araştırma yapılıyor. İlki, epidemiyolojik araştırma diye bilinen ve hastalıkların insan topluluklarındaki dağılımını ve bu dağılımı belirleyen etkenleri istatistik yöntemlerle inceleyen tıp dalıyla ilgili araştırmalar. Epidemiyolololjik çalışmalarda, hasta bireylerden çok insan gruplarıyla ilgilenilir ve geçmişe dönük araştırmalar yapılır. İkinci tür araştırma yöntemiyse daha çok laboratuvar hayvanlarının kullanıldığı deneysel çalışmaları kapsar. Bu araştırmalar genellikle radyofrekanslarının toksikolojik standart testlerinde kullanılan hayvan dokuları için zararlı olduğunu kanıtlamayı amaçlar.

Bilim adamları kanser ile herhangi bir çevresel etmen arasında bir bağlantı olduğunu kanıtlamanın oldukça güç olduğunu söylüyorlar. Ayrıca, genellikle kanserin ortaya çıkması yalnızca tek bir nedene bağlı olmamakta. Bu durum da cep telefonu kullanımıyla kanser arasında pozitif bir ilişkinin varlığını kanıtlamayı daha da güçleştiriyor. Bu konuda yapılan araştırmaların genişliği, hastalık nedenlerini saptamanın ne kadar güç olduğunun bir göstergesi. İlk aşamada "neden" konusu göründüğü kadar kolay anlaşılabilir değil. Genellikle kullanılan "nedensel etmen" ya da epidemiyolojide kullanılan biçimiyle "risk faktörü", incelenen olayla karşılaşma olasılığını yükselten faktör olarak tanımlanabilir. Bununla birlikte çoğu zaman bir olayın birçok nedene bağlı olduğu kabul ediliyor. Örneğin, kanserin tek bir nedene bağlı olarak ortaya çıktığını söylemek zordur. İstatistiksel veriler baz alındığında değişik sonuçlarla karşılaşabiliriz.


Nimes Laboratuvarları'nda yapılan çalışmada, 1 saat boyunca cep telefonundan yayılan radyasyona maruz kalan kişinin sinir sistemi üzerindeki etkiler izleniyor.

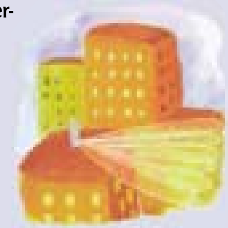
Bu tür araştırmalarda genellikle epidemiyolojik çalışmalara başvurulur. Akciğer kanseriyle sigara arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için de bu tür çalışmalardan yararlanılmıştır. Ancak bu neden-sonuç ilişkisinin kurulması pek kolay değildir. Her şeyden önce ilk aşama, iki değişken arasında bir ilişkinin araştırılmasından oluşur. Bu iki değişken arasında bir bağlantı kurulursa bu defa da bunun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı sorgulanır. "Elde edilen veriler, üzerinde çalışılan örneklerde ne sıklıkta görülüyor, örnekler her zaman genelleme için uygun mu?" gibi sorular da sıklıkla sorulur.

Baz İstasyonları



Herhangi bir riskin varlığı henüz kanıtlanamamış olsa da "ya varsa" kuşkusu bizleri kimi önlemler almaya zorluyor. Bu ölçülemeyen riske en uygun düşecek önlemlerden biri belki de gözlerimizi ve kulaklarımızı açık tutmak ve bu konuda yapılan çalışmaları izlemek olacaktır.

60'lı 70'li yıllarda yapılan yüksek gerilim hatları ile kanser ilişkisi tartışması, 90'lı yıllarda yerini baz istasyonları ile kanser riski tartışmasına bıraktı. Özellikle de yaşadığı binanın tepesinde baz istasyonu antenleri bulunan insanlar bu konuda kaygılı. Yapılan ölçümler göstermektedir ki yer seviyesinde ve insanların sürekli olarak yoğun biçimde yakınında olduğu bölgelerde radyodalgalarının gücü, zararlı olarak belirlenen oranın altındadır ve hissedilebilir bir ısınma etkisi yaratmaz. Yayılan sinyallerin kaynağı olan ve güç seviyelerini etkileyen antenlerin tipik güç düzeyleri birkaç on Watt ile sınırlıdır. Antenlerden yayılan dalgaların yere ulaşması antenden en az birkaç on metre ötede gerçekleşir. Bu mesafede radyodalgaları düzeyi çok indirgenmiş ve belirlenmiş sınırın da altına inmiş olur.



Genellikle baz istasyonlarında kullanılan antenler yönlüdür ve elektromanyetik enerjiyi belirli bir yönde diğer yönlere göre daha etkin olarak yayar ya da alırlar. Bu nedenle antenden eşit uzaklıktaki farklı noktalarda enerji dağılımı farklılık gösterir. Uzayda antenler tarafından yayılan elektromanyetik dalgaların güç yoğunluğu antenden uzaklaştıkça uzaklığın karesiyle, elektrik alan şiddetiyse uzaklıkla ters orantılı olarak azalır. Ayrıca, tepe, ağaç ya da bina gibi nesneler sinyal düzeylerinin daha hızlı düşmesini sağlar.

Baz istasyonlarından kaynaklanan toplam elektromanyetik enerji sabit bir değerde değildir; kullanıcı yoğunluğuna göre değişir. O hücredeki (baz istasyonunun merkezinde bulunduğu alan) cep telefonu sayısı ve aynı anda yapılan görüşme sayısı arttıkça baz istasyonu anteninden yayılan elektromanyetik enerji de artar. Ayrıca cep telefonu ile baz istasyonu arasındaki uzaklık arttıkça da daha yüksek çıkış gücünde haberleşme yapılır. Cep telefonu en yüksek çıkış gücüne, arama sırasında erişir ve bağlantı kurulduktan sonra çıkış gücü en ekonomik düzeye iner.

Baz istasyonlarında kullanılan yönlü antenlerin arkalarında ya da diplerinde ışıma çok az olur. Bu nedenle bulundukları binada yaşayanları yüksek risk grubu haline getirmezler. Binaların içinde radyofrekans alan yoğunluğu dışarıya oranla daha düşüktür. Sinyallerin büyük kısmı çatılardan ve diğer bina malzemelerinden geçerken emilirler. Baz istasyonu antenlerinin genellikle güvenlik sınırına göre birbirinden yeterince uzak olan ve en yüksek binanın çatısına kurulması gerektiğinden binaların yakınlarında da radyofrekansı etkisine maruz kalma düzeyi düşüktür.



Çatılara ya da diğer yapılara kurulan baz istasyonu antenleri insanların antenle doğrudan temas riski nedeniyle özel dikkat gerektirir. Bu nedenle, belirlenmiş olan standartlara uyulması çok önemlidir. Ayrıca antenlerin kurulması ya da onarımı işlerinde çalışanların da koruyucu giysiler giymeleri, kişisel ölçüm cihazları taşımaları ya da çalışma sırasında vericiyi kapatmaları gerekir. Çatı antenleri binadan uzak yatay doğrultuda enerji yayacak biçimde yerleştirildikleri için, binanın içinde ışıma çok azdır. Ancak karşı doğrultuda bulunan binalarla arada yeterince mesafe bulundurulması gerekir.

Getirilen Sınırlamalar

Birçok kuruluş, iyonlaştırıcı olmayan radyasyona maruz kalma konusunda sınırlar belirlemiş bulunuyor. Örneğin, Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) bağlı olarak çalışan ICNIRP (İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Korunma Uluslararası Komitesi) sınırları ve 18 Avrupa ülkesi için Avrupa Elektroteknik Standardizasyon Komitesi (GENELEC) sınırları bu uluslararası sınırlardan. ABD'de sınır değerler FCC (Federal İletişim Komisyonu) tarafından belirleniyor. Bunların dışında da birçok ülkede kabul edilen başka sınır ve standartlar var. WHO, 1996'da 44 ülkeyi kapsayan ve 10 yıl sü-

recek olan Uluslararası Elektromanyetik Alan Projesi'ni başlattı. Bu projenin sonuçlarına göre şu anda geçerli olan sınırlarda kimi değişiklikler olabilir.

Radyofrekanslarıyla ilgili yapılan araştırmalarda sabit sınırlar izlenir. Elektromanyetik enerjinin vücut dokuları tarafından soğurulma hızı SAR (Özgül Emilim Hızı) olarak adlandırılır. Yine TÜBİTAK raporunda, insan vücudunun 1 derecelik sıcaklık artışını düzenleyemediği ve bu durumun da kimi sorunlara yol açtığı söylenmekte. 1 derecelik sıcaklık artışı için 1 kg doku başına 4 W güç soğurulması gerekiyor. İnsanların genel yaşam alanlarında bu değerin ellide biri olan 0,08 W/kg SAR sınır olarak kabul edilmiş bulunuyor.

Ülkemizde de bazı standartlar benimsenmiş durumda. Bu standartlarda, işçiler ve genel halk için doğrudan ve dolaylı zararlara karşı koruma, temel sınırlamalar, referans düzeyleri, ölçüm yöntemleri, cihazlar, ölçme işlemleri, maruz kalma sınırlarının tesbiti esasları, elektromanyetik alan kaynakları, alan değerlerinin ölçümünde pratik öneriler, alan değerlerinin ölçüm sistemleri, hesap işlemleri, alan seviyeleriyle uyum kontrolü ve ne kadar maruz kalındığını kontrol etme yöntemleri yer almakta.

Boyut Önemli

Getirilen bu düzenlemeler, maruz kalınan enerji düzeyini düşük tutmakta. Ancak maruz kalma, enerjinin biçimi ve özelliğine bağlı olduğu gibi, cihazın kullanıcıya olan konumuna da bağlı. Bununla birlikte, kullanıcının kafasındaki bu oranın doğrudan ölçülmesi olanaksız. Şimdilik enformatik modellerle ya da insan kafası biçiminde simüle edilmiş içi sıvı dolu alıcılarla yapılan ölçümlerle yetinmekten başka çaremiz yok. Üreticiler belirli bir noktaya ulaşana dek, iyonlaştırıcı olmayan radyasyona maruz kalmayı azaltabilecek cihazların biçimi üzerinde çalışıyorlar. Buna karşılık bu etkiye maruz kalma düzeyindeki her önemli azaltmada anten-röle ağının yoğunlaştırılması gerekliliği ile karşılaşılmakta. Anteni ya da devredeki diğer parçaları kullanıcının kafasından uzaklaştırmak ise cihazların boyutunu büyütmeyi gerektirmekte. Oysa bu durum, kullanıcıların küçük cihaz kullanma eğilimine ters düşüyor. Gerek akademik çevrelerde gerekse endüstride yapılan araştırma ve öl-

Kablosuz İnternet İçin...

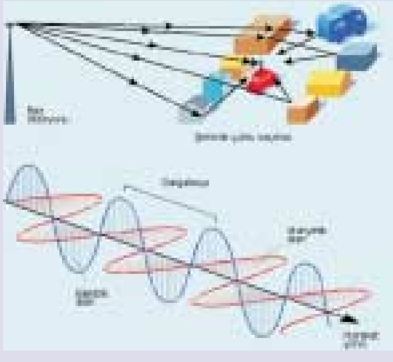
Son yıllarda çok hızlı büyüyen telsiz iletişim sektörü, büyümesini sürdürebilmek için yeni uygulamalar peşinde. "Kablosuz internet", yani cep telefonları, dizüstü bilgisayarlar gibi aygıtların zengin web içeriklerine erişiminin sağlandığı uygulamalar, bunların en önemlisi. Sektörün önündeki en büyük engelse, havada yayılan elektromanyetik dalgalar aracılığıyla yapılan iletişimdeki düşük veri iletim hızları.

Bu engeli aşabilmek için üç değişik yaklaşım üretilmiş. Bunlardan birincisi zengin içerikli web sayfalarını cep telefonlarının kaldırabileceği kadar küçültmek. Bu yaklaşım, web sayfalarının hazırlandığı HTML formatının basitleştirilmiş hali olan WAP protokolünün geliştirilmesine yol açtı. İkinci bir çözümse telsiz iletişimini yüksek veri aktarım hızlarının elde edilebildiği kısa mesafelere (en fazla onlarca metre) sınırlamak. Bu da cazip bir çözüm değil: Ya bütün yerleşim birimlerini bir sürü vericiyle doldurmak zorundasınız, ya da kullanıcı sınırlı bir alanda dolaşmak zorunda.

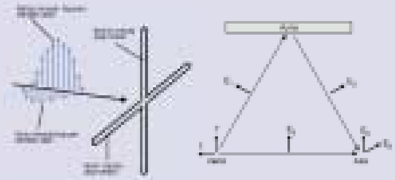
Üçüncü bir yaklaşımsa veri aktarım ortamı olan elektromanyetik dalgaların özelliklerini kullanarak veri iletim kapasitesinin artırılması. Dalgaların kutuplanma olarak adlandırılan özelliği buna bir örnek. Normalde antenler elektromanyetik dalganın elektrik alanının antende yarattığı küçük akımları yükselterek sinyalleri algılıyor. Dalgaların elektrik alanı da dalganın yayılma doğrultusuna dik olmak zorunda. Yayılma doğrultusuna dik olan düzlem iki boyutlu olduğu için, iki anten kullanılarak iki farklı sinyal algılanabilir. Birinin elektrik alanı diğerininkine dik iki sinyal üst üste bindirilerek gönderilirse, birbirine dik iki antenle her iki elektrik alan bağımsız olarak algılanabilir.

Kutuplaşmanın kapasiteyi iki kat artırdığı uzun süreden beri biliniyor. Bazı uygulamalarda, örneğin hem verici hem de alıcının sabit durduğu uydu yayınlarında kutuplaşma iki farklı kanalı aynı frekans üzerinden yayınlamakta kullanılıyor. New Jersey'deki Bell Laboratuvarları'ndan M.R. Andrews, P.P. Mitra ve R. deCarvalho'nun geliştirdikleri ve Nature dergisinde yayımlanan makalelerinde açıkladıkları yeni önerileriyle, veri transfer hızının şehir içi ortamlarda 6 kat artırılması mümkün.

Bir baz istasyonundan yayılan elektromanyetik dalgalar genellikle binalar ve diğer nesneler tarafından saçılır. Bu saçılma baz istasyonuyla telsiz aygıt arasında birçok farklı iletişim yolu açar. Böylece aygıt ve istasyon birbirlerini görmeseler bile iletişim kurmak mümkün olur. Cep telefonları ilk







kez ortaya çıktıklarında bu çoklu saçılma yıkıcı girişim, ekolar ve sinyal kalitesini düşüren birçok soruna yol açmış, çözüm olarak değişik yaklaşımlar üretilmek durumunda kalınmıştı.

Araştırmacıların ortaya çıkardığı nokta, normalde 2 olan bağımsız elektrik alan doğrultu sayısının, bu çoklu saçılmalar nedeniyle 3'e çıkıyor olması. Dalgaların 2 farklı kutuplaşmaya sahip olmasının nedeni, elektrik alanın yayılma doğrultusuna dik olmak zorunda olması. Fakat alıcının bulunduğu konuma dalgalar birçok yerden saçılarak geliyorsa, yayılma doğrultusunun anlamı kalmıyor. Sürpriz sonuç bu durumda 3 bağımsız sinyali üst üste bindirmenin mümkün hale gelmesi. Böylece, birbirine dik üç anteni olan bir aygıt, aynı frekanstan yapılan üç farklı yayını algılayabiliyor. Tabii bu durumda aygıtın, bulunduğu özel konumda antenlerini hangi yönlerde doğrultması gerektiğini bulması gerekiyor ama baz istasyonundan yapılan pilot sinyallerle bu sorunu çözmek mümkün. Araştırmacıların yaptıkları bir deneme çok başarılı sonuçlar vermiş.

Ortaya çıkan en ilginç noktaysa elektromanyetik dalgaların manyetik alan bileşeninin de bu amaçla kullanılabilmesi. Normalde, bir elektromanyetik dalganın yayılma doğrultusu ve elektrik alanı biliniyorsa manyetik alanı tamamen belirlenir. Bir başka deyişle manyetik alan elektrik alandan bağımsız değildir. Görünen o ki, çoklu saçılmaların olduğu ortamlarda manyetik alan da bu bağımlılığını kaybediyor. Sonuç olarak elektromanyetik dalgaların manyetik alanında da mesaj gönderebilecek manyetik verici antenler ve alıcı tarafında bu manyetik alanı algılayabilecek manyetik antenler yapılabilirse aynı frekans üzerinde 3 kanal daha yayınlamak mümkün.

Toplam 6 katlık bir artış pek büyük görünmeyebilir. Ama kapasite konusunda problemler yaşayan telsiz iletişim sektörü için bu artış gayet önemli olsa gerekir. Zaman bize bu buluşun ne zaman uygulamaya dönüşeceğini gösterecek.

Sadi Turgut
Nature, 18 Ocak 2001

çümler, piyasada bulunan cihazların standartlara uygun olduğunu gösteriyor. Ancak arada sırada bu durumun da istisnaları olabiliyor. 1998'de Sony 60 bin cep telefonunu normlara uymadığı gerekçesiyle piyasadan çekmişti.

Pozitif ve Negatif Araştırmalar

Reynard'ın davasının ardından, birçok çalışma yayımlandı. Ancak bunların büyük bir kısmında negatif sonuçlara ulaşıldı. Bir başka söyleyişle cep telefonu kullanımıyla kanser riski arasında bir ilişki olduğunu gösteren bir kanıta rastlanmış değil.

Ancak, pozitif sonuçlara ulaşılan araştırmalar da var. Örneğin, 1995'te Washington Üniversitesi'nden Henry Lai ve ekibi tarafından yapılan ve medyanın da yakından izlediği çalışmada, laboratuvar farelerinin bedenleri ortalama 1 W/kg'lık güçle elektromanyetik alana tâbi tutulmuştu. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, beyin hücrelerindeki DNA'da gözlenen hasar, potansiyel kar-



sinojen etkilerin habercisi. Bu tür pozitif etkilerin saptandığı araştırmalar yapılacak yeni araştırmalara öncü oluyor. Henry Lai'nin yaptığı bu çalışmanın hemen ardından başlatılan ve Washington Üniversitesi'nden Joseph Roti-Roti'nin yürüttüğü, Motorola firmasınca finanse edilen araştırmada Lai'nin elde ettiği sonuçlara ulaşılmaya çalışıldı ancak aynı sonuçlar elde edilemedi. Ayrıca Lai'nin bu pozitif sonuçlara ulaşabilmek için deney sonuçlarında birtakım oynamalar yapmış olduğu iddia edilmiştir.

Kimi bilimsel çalışmalar, yayımlanmadan önce bile birtakım tartışmalara yol açabilirler. İşte bu çalışmalardan biri de Amerikan Sağlık Vakfı'ndan Joshua Muscat'ın yürüttüğü epidemiyolojik çalışma. Sonuçları WTR programının bir bölümünü oluşturan araştırma ilk olarak, 1999 yılı Haziran ayında bir kongrede sunulmuş, ancak bugüne değin hiçbir yerde ayrıntılı olarak yayımlanmış değil. Bu kongreden 4 ay sonra bir televizyon programında WTR'nin eski yöneticisi George Carlo bu çalışmayı temel alarak, kablosuz telefon kullanıcılarının beyinde tümör oluşumu ya da bir başka söyleyişle kanserden ölme risklerinin daha yüksek olduğunu öne sürdü. Buna karşılık, araştırmayı yürüten Joshua Muscat'ın kişisel yorumlarıysa çok daha ihtiyatlıydı.

Şubat 2000 tarihinde FDA'nın (Gıda ve İlaç İdaresi) web sayfasında yayımlanan bir dokümanda "Bilimsel veriler kablosuz iletişim teknolojilerinin milyonlarca kullanıcının sağlığı açısından bir risk oluşturduğunu söyleyebilmek için yeterli değildir" denmekte. Genel bir tavır olarak sağlık kuruluşları kablosuz iletişim teknolojilerinin "zararsız" olduğunu doğrulamaktan kaçınıyorlar. Bu kuruluşlar daha çok potansiyel riskleri belirterek olguları uzaktan izlemeyi yeğliyorlar. Avrupa Komisyonu, Uluslararası Kanser Araştırmaları Merkezi'ne (CIRC) cep telefonları, beyin tümörleri ve işitme sinirleri arasındaki ilişkileri incelemesi için 8 milyon Euro'luk mali destek sağlamış bulunuyor. Bu epidemiyolojik çalışmada

Elektromanyetik Dalgalar ve İnsan Sağlığı

Sıkça Sorulan Sorular

TÜBİTAK tarafından hazırlanan raporda, mobil haberleşme sistemleri, elektromanyetik dalgalar ve bunların insan sağlığı üzerindeki etkileri, elektromanyetik dalgalara maruz kalınma yönünde oluşturulmuş standartlar hakkında bilgi vermek ve sıkça sorulan kimi soruları yanıtlamak amaçlanıyor. Aşağıda bu raporda yer alan kimi sorular ve yanıtları bulunmaktadır.

Elektromanyetik radyasyonun canlılar üzerindeki etkileri nelerdir?

Radyofrekans (RF) elektromanyetik dalgaların foton enerjileri, atomları ve molekülleri iyonlaştıracak düzeyde değildir. Elektromanyetik radyasyonun göreceli olarak düşük frekanslı biçimleri olan görünen ışık, kızılötesi radyasyon ve RF dalgalar iyonlaştırıcı olmayan radyasyona örnektir. Ortamdaki iyonlaştırıcı olmayan elektromanyetik dalgaların etkisinde kalma sonucunda canlılarda iki tür etki oluşabilir: Isıl etkiler ve ısıl olmayan etkiler. Isıl etkiler, vücut tarafından yutulan elektromanyetik enerjinin ısıya dönüşmesi ve vücut sıcaklığını artırması olarak tanımlanır. Bu sıcaklık artışı, ısının kan dolaşımıyla atılarak dengelenmesine dek sürer. Cep telefonları gibi RF kaynaklarının sebep olabileceği sıcaklık artışı gerçekte çok düşüktür ve büyük olasılıkla vücudun normal mekanizmalarıyla kolayca etkisizleştirilebilir. Cep telefonuyla beyinde oluşabilecek sıcaklık artışı ortalama 0,1 ºC dolaylarındadır.

Isıl olmayan etkilere bağlı olarak RF dalgaların etkili olduğu iddia edilen bozukluk ve hastalıklar arasında beyin aktivitelerinde değişiklikler, uyku bozuklukları, dikkat bozuklukları ve baş ağrıları bulunmaktadır. Ancak, bu riskler çok yüksek deneysel dozlar ve sürelerde geçerli olabilir ve cep telefonları gibi kullanımlar için geçerli değildir.

Yüksek enerjili iyonlaştırıcı elektromanyetik dalgalar, DNA ve genetik malzemeyi kapsayan biyolojik dokuya hasar verebilen moleküler değişikliklere yol açabilirler. Bu etkinin olabilmesi için dokunun X-ışınları ve gama ışınları gibi yüksek enerjili fotonlarla etkileşmesi gerekir.

Baz istasyonları nükleer radyasyona neden olur mu? Bu radyasyon canlılar üzerinde nükleer radyasyona benzer etkiler yapar mı?

İyonlaştırıcı radyasyonun hücrelerin genetik malzemesi olan DNA'yı etkileyerek mutasyon ve kansere yol açtığı bilinmekle birlikte, RF dalgaların benzer etkiler yaptığı kanıtlanmamıştır. Son yıllarda cep telefonlarının özellikle beyin tümörlerini artırıp artırmadığı konusu gündeme gelmiş, ancak bugüne kadar yapılan incelemelerde cep telefonu kullanımının kansere yol açtığını gösterecek kesin deliller bulunamamıştır. Son olarak ABD ve Danimarka'da yapılan ayrıntılı çalışmalar cep telefonu kullanımının beyin tümörü riskini artırmadığını açıkça ortaya koymuştur. Öte yandan bugüne kadar yapılan çalışmalar, cep telefonu teknolojisiyle kanser arasında kesinlikle bir ilişki yoktur demek için yetersizdir. Bu nedenle, başta Dünya Sağlık Örgütü olmak üzere çeşitli kuruluşlar bu konuda daha kapsamlı çalışmalar başlatmışlardır. Bu çalışmaların sonuçlarının önümüzdeki günlerde alınması beklenmektedir.

Mobil telefon ve baz istasyonları baş ağrısı, uykusuzluk, dikkat bozukluğu gibi durumlara neden olabilir mi?

Günlük yaşamda maruz kalınan RF seviyelerinin baş ağrısı, uykusuzluk gibi sorunlara yol açtığı kesin olarak gösterilememiştir. Ancak çeşitli çalışmalarda, ICNIRP'nin belirlediği sınır değerin altında mobil telefon sinyallerinin beynin elektriksel aktivitelerinde ve algılama fonksiyonlarında (dikkat, hatırlama, tepki verme gibi) kısa süreli değişimlere neden olduğu gösterilmiştir. Fakat bu değişimlerin insan sağlığı üzerindeki etkileri bilinmemektedir.

Cep telefonlarının bilimsel olarak kesinlikle kanıtlanmış zararlı etkileri var mıdır?

Cep telefonu kullanımının sürücülerde kaza riskini artırdığı kanıtlanmıştır. Kaza riski sürücünün yaşıyla orantılı olarak artmakta, cep telefonu yerine araç telefonu da kullanılsa risk aynı kalmakta (konuşmanın dikkati dağıtması nedeniyle) ve etki kanda % 0,05 alkol bulunması düzeyine ulaşmaktadır.

Mobil telefonlar ve baz istasyonlarından yayılan elektromanyetik dalgalar düşük doğum ya da



13 ülkede 6 bin hasta ve 10 bin sağlıklı insan üzerinde birtakım araştırmalar yapıldı. Çok zengin verilere ulaşılan bu araştırma sonucunda bile CIRC, hiçbir etmen için "karsinojenik etkiye sahip değildir" açıklamasını yapmadı.

1993'te *Bioelectromagnetics*'te yayımlanan bir çalışmada laboratuvar ortamında insan beyaz kan hücreleri cep telefonunundakinden daha yüksek, 2450 MHz frekansta elektromanyetik alana tabi tutularak incelenmiş. Elektromanyetik dalgalara maruz kalınan uzaklık, cep telefonuyla konuşulur gibi ayarlanmış ve süre de kesintisiz olarak 30 dakika ile 2 saat arasında değiştirilmiş. Araştırmacılar süre uzadıkça DNA'da meydana gelen bozulmanın arttığını gözlemlemişler. 1998'de Viyana Bilim Kongresi'nde sunulan çalışmadaysa aynı deney cep telefonu frekansı kullanılarak yinelenmiş ve yine DNA'da bozulma saptanmış.

Avustralya Royal Adelaide Hastanesi'nden Michael Repacholi ise, deneyinde genetik olarak lenf kanseri geliştirmeye programlanmış fareleri kullanmış. Farelerin bir bölümü 18 ay boyunca cep telefonlarınınki ile aynı frekans ve güce sahip bir elektromanyetik alanda tutulurken, diğer grup normal koşullarda tutulmuş. Elektromanyetik alanda tutulan farelerin 43 tanesinin lenf sisteminde kanser görülürken, kontrol grubunda bu sayı 22'de kalmış. Cep telefonu üreticileri, *Radiation Research*'te yayımlanan bu çalışmaya itiraz ettiler. Onların söylediğine göre, hayvanlar zaten kanser geliştirmeye programlanmış olduğundan, tümörlerin nedeni elektromanyetik dalgalar olamaz. Bununla birlikte, elektromanyetik dalgalar yine de iki kat fazla kanserli fare anlamına gelmişti.

Benzer bir durum da Motorola ile işbirliği içinde çalışan Amerikalı biyolog Ross Adey'nin başına gelmişti. Motorola, Adey'nin laboratuvar hayvanlarıyla yaptığı deneyin sonuçlarını kabul etmemiş ve Adey de bu işbirliğine son vermişti. Henry Lai ise "Tıpkı sigara üreticilerinin sigaranın zararlı olduğunu kanıtlayan tüm çalışmalara gösterdikleri tepki gibi; üreticiler görmek istemedikleri şeyler karşısında körleşiyorlar" diyor.

Haziran 2000'de CTIA (Amerikan Cep Telefonu Endüstrisi Birliği) ve FDA arasında imzalanan anlaşma çerçevesinde yürütülen çalışmada polis radarları, bilgisayar ekranları ya da yüksek gerilim hatları gibi halkı sağlık açısından tedirgin eden teknolojik olgulardan biri olan cep telefonları inceleniyor. Artık halk, bilimsel olduğu kadar, toplumsal açıdan da bu tartışmaların sona ermesini istiyor.

Bilim adamlarının bir kısmına göre bugüne değin yapılan epidemiyolojik çalışmalar cep telefonu kullanımıyla kanser riskinin arttığını göstermek için gerekli kesinlikten, hayvanlar üzerinde yapılan deneyler ise insan sağlığı için anlamlı olacak ilişkilendirmeden yoksun. Beyinde tümör gelişimi, bazen birkaç on yıl gibi çok uzun süre alabiliyor. Bu nedenle

sakat doğuma neden olur mu?

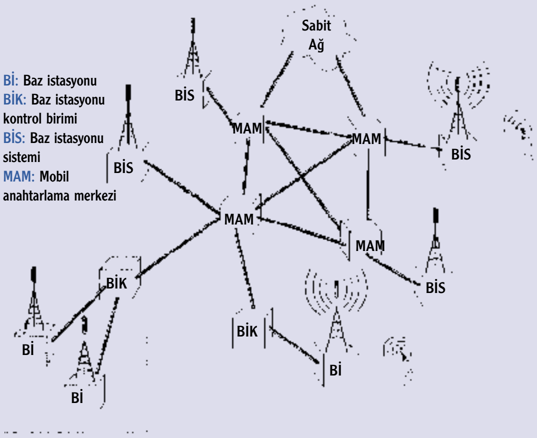
Bütün vücudun ısınmasına yol açacak derecede RF dalgaları etkisinde kalmak düşük doğum ve sakat doğuma neden olabilir. Ancak, mobil telefonlar ve baz istasyonu antenlerinin yaydığı güç, bu tür bir ısınmaya neden olmak için çok düşüktür. Mobil telefon ve baz istasyonları antenlerinden yayılan RF dalgaların yol açtığı ve halkın etkilendiği güç seviyelerinin düşük doğuma ya da sakat doğuma yol açtığını gösterir laboratuvar ve epidemiyolojik kayıt yoktur.

Kalp pili kullananlar mobil telefon kullanabilir mi?

ANSI (Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü) standartlarında kontrolsüz etkilenme (istemleri ya da kontrolleri dışında etkilenenler-genel yaşam alanları) için belirlenmiş seviyeler korunduğu sürece vücut içine yerleştirilmiş tıbbi elektronik cihazların mobil telefon ya da baz istasyonlarındaki antenlerden yayılan RF dalgalardan etkilendiklerini gösteren bir kanıt bulunmamaktadır. Ancak, mobil telefon anteni doğrudan kalp pili üzerine konulursa etkileşim gerçekleşebilir. Bu nedenle kalp pili kullananların mobil telefonları göğüs ceplerinde taşımaması önerilmektedir.

Elektromanyetik radyasyonun insan vücudunda en fazla etkili olduğu bölgeler nerelerdir?

Elektromanyetik radyasyonun ısıtma yönünden insan vücudunda en etkili olduğu bölgeler, başka bölgelerden farklı olarak ısıyı dağıtacak kan akışı olmamasından dolayı, gözler ve testislerdir. Ancak, mobil telefon ve baz istasyonları antenleri tarafından yayılan güç, bu tür bir ısınmaya yol açmayacak denli düşüktür.



Bir apartmanın çatısında ya da duvarında baz istasyonu anteni bulunması o apartmanda bulunanları yüksek risk grubu haline getirir mi?

Baz istasyonlarındaki antenler dar bir bölgeyi etkileyen yönlü antenlerdir. Bu antenler arkalarında ya da diplerinde ışımanın çok az olacağı biçimde tasarlanmışlardır. Bu nedenle bulundukları binada yaşayanları yüksek risk grubu haline getirmezler. Ancak antenin konumu, antenin ışıma örüntüsünün kurulduğu binayı içine almayacak şekilde belirlenmelidir. Ayrıca, anten için yer seçimi ve antenin kuruluşu sırasında yakın alandaki binaların risk altına alınmamasına dikkat edilmelidir.

Raporun sonuç bölümündeyse aşağıda bulunan açıklamalar yer almaktadır: Cep telefonlarının ve baz istasyonlarının yaydığı elektromanyetik radyasyonun sağlık üzerine etkileri konusunda henüz tam olarak bilinmeyen birçok nokta bulunmaktadır. Bugüne kadar yapılan laboratuvar deneyleri, deney hayvanlarıyla yapılan çalışmalar ve epidemiyolojik araştırmalar bu radyasyonun kanserle bir ilişkisini ortaya koymamıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda cep telefonlarından yayılan elektromanyetik dalgaların beyin fonksiyonlarını kısa süreli etkilediği gösterilmekle birlikte, bu değişimlerin baş ağrısı, uykusuzluk ya da psikolojik bozukluklarla ilişkisini gösteren bilimsel bir kanıt elde edilmemiştir. Cep telefonu ya da araç telefonu kullanımının bugün için kanıtlanmış tek etkisi, araç kullanırken kaza riskini artırmasıdır. Bugüne kadar yapılan çalışmalar sonucunda bilimsel olarak zararları belirlenememiş olmakla birlikte, konu üzerindeki çalışmaların devam ettiği unutulmamalıdır. Konunun sağlık açısından önemi göz önüne alındığında, tüketiciler ve özellikle çocuklar bu araçları kullanırken aşırıya kaçmamalı, baz istasyonu ve cep telefonları standartlara uygun olarak imal edilmeli, baz istasyonları anten yerleşimleri yaşam alanları göz önüne alınarak planlanmalı ve istasyonların periyodik kontrolleri yapılmalıdır.

Elektromanyetik radyasyonu yaşamımızdan tümüyle çıkarmamız olası değildir. Dolayısıyla, her yeni teknolojide olduğu gibi kullanımında dikkatli davranmak, olası zararlarını gözlemek, bilim ve teknolojiyi kullanarak bu zararları en aza indirmek için çalışmak en akılcı yol olarak görünmektedir.

de araştırmalar gelecekte ortaya çıkabilecek olası tehlikeler konusunda kesin bir şey söyleyemiyor. Tehlikenin az da olsa arttığına dair bir iddia ciddi sayıda bir topluluğu kapsayan çalışmalar gerektirir, ama yine de elde edilen sonuçlar her zaman tartışmalı olur. Böyle bir çalışmanın anlamlı olabilmesi için her deneğin en az on yıl boyunca düzenli olarak her gün cep telefonu kullanmasını sağlamak gerekir. Diğer taraftan teknolojik gelişmeler sayesinde üreticiler her geçen gün daha az tehlike yaratan araçlar geliştirmek için çabalamaktalar.

Sürprizler

Araştırmalar sırasında bilim adamları her zaman bekledikleri sonuçları elde edemeyebilirler. Kimi zaman hiç akıllarına gelmeyen şaşırtıcı sonuçlarla da karşılaştıkları olur. Bristol Universitesi'nden Alan Preece ve meslektaşlarının hafıza kaybını inceledikleri çalışmada gönüllü kişilerin sol kulaklarına, analog ya da dijital telefonlardan yayılan mikrodalgaları taklit eden bir cihaz yerleştirilmiş. Deneyde, daha önce basında çıkan haberlerin aksine cihaz açıkken ya da kapalıyken deneklerin bilgisayar ekranında görmüş oldukları sözcükleri ya da resimleri anımsamada iyi oldukları saptanmış. Preece uzun süre cep telefonu kullanımının uzun dönem hafıza üzerindeki etkileri konusunda yorum yapamayacağını, ancak kısa dönemli hafıza üzerinde bir etkisinin olmadığını söylüyor.

Ancak araştırma sırasında mikrodalgaların hiç beklenmeyen bir etkisi gözlenmiş. Cihaz açıkken deneklerin ekranda beliren sözcüğe ya da resime tepki verme aralığı kısalmış. Denekler evet ya da hayır düğmesine eskiye oranla daha çabuk basmışlar. Ne var ki bu durum, deneklerin ancak %4'ünde gözlenmiş. Her ne kadar bu iyi bir haber gibi görünse de insanda "Eğer mikrodalga yayılımı kafatasını geçip tepki verme süresini etkilyorsa, başka şeyler de yapabilir" kuşkusunu uyandırıyor. Preece bu durumu, görme ve konuşma merkezleri arasında iletişimi sağlayan beyin kabuğu bölgesinde mikrodalgalar yardımıyla elektrik sinyalleri akımının hızlanmasıyla açıklıyor. Ancak bunun neden gerçekleştiği konusunda bir fikri yok.

Bu beklenmeyen etkilerden oluşan listede yer alan bir başka araştırma da Nottingham Üniversitesi'nden David de Pomeria ve ekibi tarafından gerçekleştirilmiş. Araştırmacılar, hücre biyolojisi ve gelişmi iyi bilinen bir tür olan yuvarlak solucanı mikrodalga radyasyona tutmuşlar. Deneyin bir bölümünde bütün gece mikrodalgalara maruz kalan larvaların diğerlerine oranla 5 kat daha hızlı büyüdükleri gözlenmiş. Bunun mikrodalgaların hücre bölünmesini hızlandırmasından kaynaklandığı düşünülmüş. Aynı sonucun alınması durumunda kanser riski konusunda kaygılanmamızın gerekip gerekmediğini anlayabilmek için ekip, bu deneyi memeliler üzerinde de gerçekleştirmiş. De Pomeria yuvarlak solucanlarda elde edilen veriler nedeniyle paniğe kapılmamamız konusunda ısrar ederken, yaşam süresi göz önüne alındığında bir yuvarlak solucanın bütün bir gece mikrodalgalara maruz kalmasının bir insanın onlarca yıl aralıksız olarak maruz kalmasıyla eş anlama gelebileceğini söylüyor.

Tüm bu araştırma sonuçlarından da görüyoruz ki cep telefonlarının sağlığımız üzerindeki olası etkileriyle ilgili kesin bir şey söylemek şimdilik çok zor. Kimi bilim adamlarına göre, cep telefonlarının zararlı oldukları kanıtlanamadığından dava kapanmıştır. Ancak, kimi bilim adamları da halk sağlığı söz konusu olduğunda o kadar çabuk karar vermenin doğru olmadığını düşünmekte. Gerçekte, cep telefonlarının halk sağlığı üzerindeki etkilerinin kesin olarak saptanabilmesi için yeterince uzun bir süredir cep telefonu kullanıyor olmamız gerekmekte. Ancak, bu belki de bir felaketin başlangıcı. O beklenen süre geçtiğinde eğer zararlı etkileri tam olarak saptanabilirse, tüm cep telefonu kullanıcıları için çok geç kalınmış olabilir. Bu nedenle işi şansa bırakmamak gerektiğini söyleyen uzmanların, cep telefonu kullanıcılarına birtakım önerileri var: Her şeyden önce, cep telefonuyla mümkün olduğunca az konuşun. Özellikle bir defada konuşma sürenizi kısa tutun. Ayrıca, telefonun iyi çekmediği yerlerde harcayacağı güç daha fazla olduğundan bu gibi durumlarda konuşmak yerine, telefonun yeterince iyi çektiği bir yerden konuşmayı tercih edin. Özellikle çocuklar daha hassas bir yapıya sahip oldukları için çocuklarınızı cep telefonu kullanmaya özendirmeyin. Son olarak da bu konuda yapılan araştırmaları yakından izleyin, her an yeni bir gelişme olabilir.

Kaynaklar

"Elektromanyetik Dalgalar ve İnsan Sağlığı-Sıkça Sorulan Sorular" TÜBİTAK, 2001

"İyonlaştırıçı Olmayan Radyasyon-Elektromanyetik Kirlilik" Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Gn. Md., Genelge 2000/56

Cocar, D., "Get Your Head Round This...", New Scientist, 10 Nisan 1999

Courrier, S., "Suivez le Portable" Science et Vie, Aralık 2000

Foster, K.R., Moulder, J.E., "Mobile et Cancer Un Vrai Casse-Tête", La Recherche, Aralık 2000

Guillemot, H., "Portables Grosse Enquête et Petites Radiations", Science et Vie, Temmuz 2000

Postel-Vinary, O., "Lignes a Très, Très Haute Tension", La Recherche, Aralık 2000

Rossion, P., "Portables A Consommer Avec Moderation", Science et Vie, Nisan 1999

www.nrpb.org.uk/Nir-is4.htm

www.seas.upenn.edu:8080/kfoster/base.htm

Toplumsal Açıdan Cep Telefonu

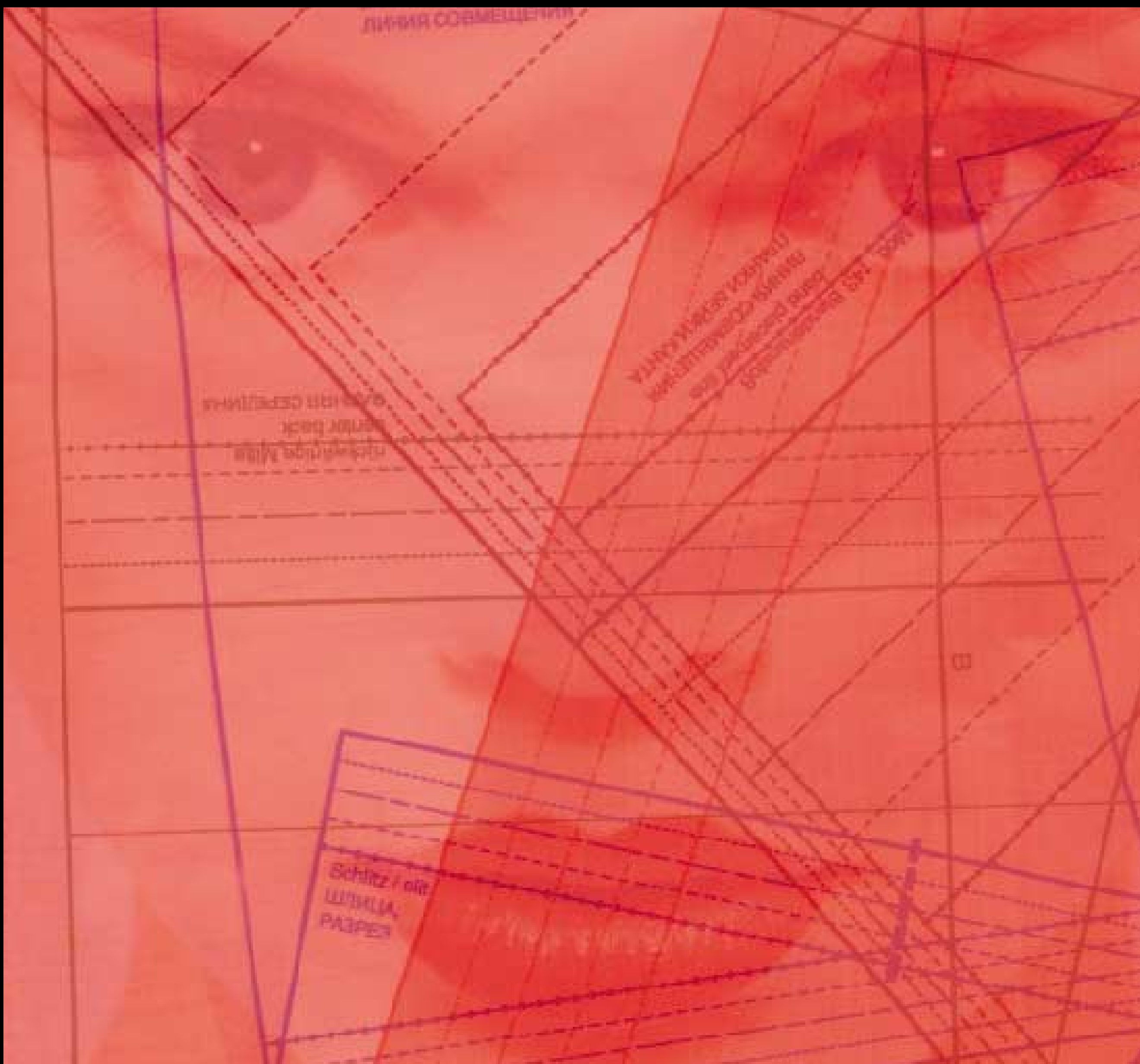
Avukat, doktor, çiftçi, memur, ev kadını, öğrenci, belediye başkanı, ressam.... Her yaştan ve toplumun her kesiminden, her meslek grubundan, kadın, erkek, genç, yaşlı çok sayıda insan cep telefonu denilen o minik, ama bizi dünyaya bağlayan alete bağlı/bağımlı.

Herkes bu aleti kullanıyor, ancak birçoğumuzun kullanma amacı farklı. Kimimiz profesyonel anlamda yaptığımız iş sürekli yer değiştirmeyi ve iletişimi gerektirdiği için; kimimiz acil durumlar için; kimimiz yalnızlıktan korktuğumuz için; kimimiz her arandığımızda bulunabilmek için; kimimiz de bu modadan geri kalmamak için. Gerçekten de bu bir moda; ancak ne yazık ki pahalı bir moda. Toplumsal bir statü simgesi olarak da görülen cep telefonu sahipliği, hemen hemen toplumunun tüm sosyoekonomik gruplarında yaygın. Ne var ki bu statüye sahip olmanın alternatif maliyeti oldukça yüksek. Kimi grupların gelirleri içinde bu merak/gereksinim çok büyük bir yer tutmakta. Bu duruma karşı firmalar birtakım önlemler geliştirmekte. Her şeyden önce, teknolojinin çok hızlı değişmesi cep telefonu modellerinin de hızla eskimesi sonucunu doğuruyor. Bu da ikinci el telefon piyasasını oluşturmakta. Yeni bir telefon almaya parasal gücü yetmeyenler, ikinci el daha ucuz bir telefon alabilmekte. Ancak, telefonu aldıktan sonra iş bitmiyor. Asıl parasal dert her ay gelen faturalar. Bunun da kolayını bulmuş firmalar. Çeşitli hat ya da kart seçenekleriyle abone çekmeye çalışıyorlar.

Ancak burada temel sorun, bir cep telefonunun kullanıcısına neler sağladığı ve karşılığında ondan neler götürdüğünün muhasebesinin yapılamıyor olmasında. Birçoğumuz cep telefonunu gereksinimlerimizin çok ötesinde, hatta gereksiz biçimde kullanıyoruz. Cep telefonuyla dakiklarca konuşmak, hem parasal açıdan bizi yıpratmakta hem de uzmanların sağlığımız açısından yaptıkları kimi uyarılara kulak asmadığımız anlamına gelmekte. Yapılan birçok sosyolojik araştırma, cep telefonu kullananların büyük kısmının cep telefonlarının zararlı olabileceğini düşündüğü halde yine de kullanmaktan kaçınmadığını gösteriyor. Toplumun geneli için pahalı ve belki de zararlı olan bu heves, daha uzun bir süre tüm hararetiyle süreceğe benziyor.

BIÇAK UCUNDA KUSURSUZLUK

Dr. Ferda Şenel*





Anadolu'nun çeşitli yerlerinde yapılan kazılarda bulunan ilk ve orta çağlara ait takı eşyaları, insanoğlunun çok eskiden beri dış görünüşünü değiştirme ve güzelleşme çabasında olduğunu gösteriyor. Psikologlar insanın dış görünümüyle özgüveni arasında önemli bir ilişki olduğunu belirtiyor. İnsanlar üzerinde bırakılan ilk etki de büyük ölçüde kişinin dış görünümüne bağlı. Yapılan bir araştırmaya göre yeni tanıştığımız bir kişiyle ilgili fikrimiz çoğunlukla ilk 15 saniye içerisinde oluşuyor. İyi bir giyim, güzel bir saç modeli ve düzgün bir fiziksel görünümün insanlar üzerinde olumlu etkileri var. Toplumun dış görünüşle ilgili bazı değer yargıları da insanın kendini değiştirmesi için en önemli motivasyon olabiliyor. "İdeal erkek" veya "ideal kadın" görüntüsünde olmak insanların arzuladığı bir hedef. Gerek kadın gerekse erkeklerin güzelleşmeye ve dış görünüşlerini değiştirmeye yönelik istekleri günümüzde çeşitli meslek dallarının doğmasına yol açtı. Örneğin, modacılar, kuaförler, güzellik ve cilt bakım uzmanları insanların dış görünüşlerini değiştirmeyi amaçlayan profesyoneller arasında.

Kişilerin fazla veya eksik olan yönlerini düzeltmeyi hedefleyen plastik cerrahi son yıllarda en çok gelişme gösteren dallardan biri. İlk plastik cerrahi ameliyatları yaklaşık MÖ 3000 yıllarında Hindistan'da yapıldı. 20. yüzyıla kadar diğer cerrahi dalların içinde ve onlara yardımcı olarak yer alan plastik cerrahi, teknolojik gelişmelere paralel olarak tüm dünyada 1940 sonrası ayrı bir uzmanlık dalı olarak yerini aldı ve tüm hızıyla gelişti. Plastik cerrahinin tek hedefi insanı güzelleştirmek değil. Yanıklara bağlı olan yaraların tedavisi ülkemizde yapılan tüm plastik cerrahi ameliyatlarının % 25'ini oluşturuyor. Kopmuş el, kol veya parmakların yerine takılması; yüz kemiklerindeki doğuştan veya kaza sonucu sonradan oluşmuş şekil bozukluklarının düzeltilmesi; baş ve boyun tümörlerinin çıkartılması; doğuştan anormal olan veya kaybolmuş uzuvların yeniden yapılması plastik cerrahinin diğer önemli konuları arasında. Ayrıca, ameliyat sırasında mikroskopun kullanıldığı mikrocerrahi yöntemiyle vücudun bazı yerlerinden alınan deri parçaları, kapanmayan veya yanığa bağlı yaraların onarımında kullanılabiliyor. Bu ameliyatlar, tüm plastik cerrahi ameliyatlarının yaklaşık yarısı. Normalden daha fazla büyüyüp belirgin hale gelen ve "keloid" denilen yara izlerinin tedavisi de mümkün. Normal yaradan daha kalın, değişik renkte ve yara kenarlarından taşan keloidler plastik ameliyatlarla giderilebiliyor. Plastik cerrahinin insanı güzelleştirmeyi hedefleyen dalıysa estetik cerrahi; veya diğer adıyla kozmetik cerrahi. Burun ameliyatları, göz kapağı, meme büyütme ve küçültme, yağ aldırma (liposuction) ve yüz gerdirme ameliyatları, saç nakli, selülit tedavisi, varis tedavisi estetik cerrahinin konuları arasında. Amerika'da en çok yapılan estetik ameliyatlar arasında ilk üç sırayı yağ aldırma, meme büyütme ve göz kapağı ameliyatları oluşturuyor.

İnsan psikolojisiyle çok yakından ilgili olan estetik cerrahide kişinin içinde bulunduğu ruh halini ve isteklerini anlamak çok önemli. Bazı kişiler depresyondan kurtulup hayata yeniden başlamak, eski yaşantısından sıyrılmak gibi nedenlerden ameliyatı tercih edebiliyor. Örneğin, kendisini genç birisi için terkeden eşinin geri dönmesi için dış görünüşünü değiştirmek isteyen bir bayan, veya bayan arkadaş edinmek isteyen çekingen bir erkek kozmetik cerrahiden

Meme Kaldırma Ameliyatı (Mastopeksi)

Bu ameliyat, doğumlara, emzirmeye, yaşa veya genetik nedenlere bağlı olarak meme sarkması olan kadınlara yapılıyor. Ameliyatın hedefi meme ucunu yukarı kaldırıp memenin daha dik görünmesini sağlamak. Meme sarkmasının yanısıra küçükse protez gerekebiliyor. Eğer meme hacmi yeterliyse proteze gerek kalmıyor. Kaldırma ameliyatında meme toplam üç yerden kesiliyor. Klasik olarak meme ucu etrafında, meme ucundan alt tarafa kadar uzanan ve meme altında olmak üzere toplam üç adet kesi yapılıyor. Fazla cilt dokusu alınıp meme ucu daha yukarı seviyeye kaldırılıyor. Bu işlem ortalama 2 saat sürüyor ve kişi bir hafta sonra işine geri dönebiliyor. Meme üzerinde kesilere bağlı olarak oluşan yara izi genellikle 6-8 ay içerisinde kayboluyor. Tam kaybolmayan izler lazer yöntemiyle giderilebiliyor. Meme başına ve süt kanallarına zarar verilmediği için kadınlar hamilelik sonrasında emzirebiliyor.


Önce


Sonra



yarar bekleyebilir. Ancak bu tür durumlarda ameliyat sonrası elde edilen görüntü kişinin hayatını değiştirmeyip, içinde bulunduğu depresyondan kurtarmayabiliyor. Bu nedenle kozmetik cerrahi uygulanacak hastanın seçimi önemli. Estetik ameliyatlar kişinin hayatını bütünüyle değiştirecek, onu içinde bulunduğu ağır depresyondan hemen kurtaracak bir mucize değil. Estetik cerrahlar, kişinin aynaya baktığında ne hissettiğini iyi değerlendirmesini öneriyor. Kişinin, değiştirmek istediği kısmın onu ne kadar mutsuz ettiği ve değiştirildikten sonra da ne kadar mutlu olacağının kararını vermesi gerekiyor. Başkalarını değil, temelde kendisini memnun etmek için estetik ameliyat olan kişiler ameliyat sonrası sonuçlardan daha çok memnun oluyor. Başarılı bir estetik ameliyatın getirdiği yeni görünüme toplumun gösterdiği olumlu tepkiler de kişide özgüveni perçinleyen bir etken.

Yüzünü veya vücudunun başka bir kısmını değiştirmek için estetik cerraha giden kişide genellikle ilk önce bir korku ve biraz da suçluluk duygusu oluyor. Narkoz altında ameliyat düşüncesi veya sonuçlarının iyi olmayabileceği kaygısı kişilerde korku yaratıyor. Bu tür ameliyatların ekonomik boyutu da kişilerde ayrı bir kaygının kaynağı. Doğanın verdiği vücudu değiştirmek veya diğer insanların ne düşüneceği kaygısıysa suçluluk duygusunu beraberinde getirebiliyor. Toplumda yaygın olan diğer bir görüş ise plastik cerrahinin yalnızca genç insanlar için uygun olduğu. Medyada görülen örneklerde genellikle genç modeller veya sanatçılar estetik ameliyat olduğu için ileri yaşta yapılan estetik ameliyatların ayıp karşılanacağı

Meme Büyütme Ameliyatı

Meme büyütme ameliyatı, vücut boyutlarına göre küçük memeleri olduğunu düşünen, doğum sonrası memelerde küçülme olan veya iki meme arasında büyüklük farkı olan kadınlarda yapılıyor. Toplumun ideal kadın görünümü konusundaki fikri yıllar içerisinde değişiklik gösteriyor. Örneğin 1950'li yıllarda büyük meme modayken 1970'lerde küçük memeli mankenler popülerdi. 1980'li yıllardaysa atletik yapılı ve büyük memeli kadınlar popüler hale geldi. Meme büyütme ameliyatı, kişinin kendine olan güvenini artırsa da başkalarının kişiye davranışlarını değiştirmeyebilir. Ameliyata karar vermeden önce kişinin beklentilerini çok iyi değerlendirip doktoruyla her konuyu görüşüp tartışması gerekiyor. En uygun adaylar, kusursuzu aramayan ancak daha iyi görünüm isteyenler, yani beklentileri dengeli ve gerçekçi olanlar.

Meme dokusunun arkasına yerleştirilen bir protez yardımıyla, göğüsler bir veya birkaç beden büyütülebiliyor. İlk olarak 1960'lı yılların başında kullanılan silikon protezler kanser veya başka bir sağlık problemine yol açmıyor. Sırf Amerika'da yılda 200 binin üzerinde meme protezi yerleştiriliyor. Meme büyütme ameliyatlarında öncelikle hacim eksikliği, sayısal olarak hesaplanarak eklenecek hacim tespit ediliyor. Daha sonra yerleştirilecek protez tipi ve ameliyatın uygulama şekli hastayla görüşülerek belirleniyor. Yapılış maddesine ve şekline göre çeşitli meme protezleri var. Meme protezi, silikon kılıf içerisinde silikon jel veya tuzlu su (serum fizyolojik) bulunan bir madde. İçi silikon jel dolu protezlerin bağışıklık sistemiyle ilgili çeşitli hastalıklara yol açabileceği iddiası, bu tip protezlerin bazı ülkelerde kullanılmayışının nedeni. Yapılan çalışmalarda bu kanıtlanabilmiş değil. Protez kılıflar örgülü veya örgüsüz, damlacık biçiminde veya yuvarlak olabiliyor. Bu protez çeşitlerinin hepsinin de kendilerine özgü avantajları ve dezavantajları var. Bunlar hastaya anlatılarak protez tipi için karar veriliyor. Örneğin 22 yaşındaki bir bayanda, genç kız memesine daha yakın olduğu için yuvarlak protez tercih ediliyor, ama 40 yaşındaki bir kadında damla protez daha doğal görünüyor. Daha sonra protezin nereye, ne şekilde ve ne miktarda yerleştirileceği planlanıyor. Protezler genellikle üç bölgeden yerleştiriliyor: meme başının çevresindeki kahverengi bölümün (areola) altından, meme altındaki kırışıklık çizgisinden veya nadiren koltuk altından. Doğum yapmamış ve areola çapının küçük olduğu hastalarda meme altı kırışıklık çizgisi, doğum yapmış ve areola çapı büyük hastalardaysa areola altı tercih ediliyor. Eğer meme bezi dokusu yeterli kalınlıktaysa protez meme bezi altına, bez dokusu azsa kas dokusu altına yerleşti-





düşüncesi yaygın. Ancak son yıllarda toplumun değişen kültürel yapısı, özel sigortaların yaygınlaşması ve estetik ameliyatların olumlu sonuçlarının gazete ve televizyonlarda görülmesiyle toplumun bu konudaki bakış açısı hızla değişiyor.

Son yıllarda, yalnızca ameliyat edilen bölgenin uyuşturulması ve ameliyat sırasında kişinin uyanık kalması yöntemiyle yapılan estetik ameliyatlar yaygınlık kazanıyor. "Lokal anestezi" denilen bu uyuşturma tekniğinin en önemli avantajı narkozun vücutta yaratabileceği olumsuz etkileri ve riskleri taşımaması. Narkoz sonrası oluşan mide bulantısı, boğaz ağrısı gaz sancısı gibi şikayetler lokal anestezide görülmüyor. Ameliyat bölgesine yapılan uyuşturucu iğneyle o bölgede saatler süren bir uyuşukluk elde etmek mümkün. Bu yöntemle kanama ve ameliyat sonrası morluk riski de daha az. Tüm ameliyat boyunca uyanık olan hasta ameliyatın sonuçlarını anında görebiliyor ve ameliyatla ilgili fikirlerini o esnada cerrahla konuşabiliyor. Cerrahsa hastayı ameliyat sırasında ayağa kaldırıp, örneğin yaptığı yeni memenin nasıl göründüğüne bakabiliyor ve gerekirse anında değişiklik yapabiliyor. Kişinin hastanede yatış süresini azaltan bu yöntem bazı estetik ameliyatların cerrahın ofisinde yapılmasını bile mümkün kılıyor. Böylece kişinin hastanede yatmasına gerek kalmıyor ve ameliyatın maliyeti önemli oranda azalıyor. Tabii bu yöntem her kişiye ve tüm estetik ameliyatlara uygulanamıyor.

Estetik ameliyatlar her zaman kusursuz sonuç vermeyebiliyor ve kişiler sonuçlardan her zaman memnun kalmayabiliyor. Amerika'da 1995-97 yılları arasında estetik cerrahların yaptığı yağ aldırma (liposuction) ameliyatlarından sonra açılan toplam 257 davada hastalara toplam 8,5 milyon dolar tazminat ödendi. Cerrahların dava edilmesindeki en önemli nedenler ameliyattan iyi bir randıman alınmaması, kanama, uzun süren morluklar ve yağ alınan bölgedeki cildin ölmesi. Diğer estetik ameliyatlarda da kanama, şekil bozuklukları ve istenen randımanın alınmaması gibi riskler var. Yapılan araştırmalar bu tür

Meme Küçültme Ameliyatı

Memelerin aşırı büyük olması kozmetik problemlere yol açabileceği gibi sırt ve boyunda kas gerilmelerine, baş ve omuz ağrılarına yol açabiliyor. Büyük ve sarkmış memelere sahip kadınlar, cilt pişikleri ve enfeksiyonlarından da şikayetçi. Ayrıca büyük meme taşıyan sütyen askıları omuzlarda derin izlere yol açıyor. Ancak bu ameliyatın tercih edilişinde kozmetik nedenler başta. Bu ameliyatta en önemli hedef, en az yara izini bırakıp en iyi meme şeklini vermek. Bu nedenle ameliyat öncesi meme ölçümlerini çok titiz yapmak ve iyi bir planlama gerekiyor. Bu ölçüm ve planlama en az ameliyatın kendisi kadar önemli. Ameliyatta fazla yağ dokusu ve cilt alınarak memeye tekrar şekil veriliyor ve meme başı yukarı kaldırılıyor. Meme başı, daha yukarıda olması gereken yere taşınırken meme başı etrafındaki koyu renkli deri halkasının çapı da küçültülebiliyor. Ameliyattan sonra ince pansumanın üzerine elastik bandaj sarılıyor veya cerrahi sutyen giydiriliyor. İlk 1-2 gün içinde birikebilecek kan ve sıvıları dışarı almak üzere her iki meme yanlarında ince birer tüp (dren) yerleştirilebiliyor. Bandajlar 1-2 gün sonra çıkarılıyor ve dikişler 7-10 gün içerisinde alınıyor. Memeleri küçültmek için yapılan ameliyatlar uygulanan tekniğe göre emzirmeyi ve meme başının duyarlılığını etkiliyor. Kişi sosyal aktivitelerine ve eğer çok yorucu değilse işine 1 hafta içinde dönebiliyor. Ancak 4-6 hafta ağır egzersizlerden kaçınması gerekiyor ve 8 hafta kadar özel tip bir sutyen kullanması gerekiyor. Bu ameliyat sonrası 8 ay kadar sürebilecek yara izi oluşuyor. Bu izler zamanla silikleşerek kayboluyor. Kaybolmayan izler için lazer tedavisi öneriliyor.



riliyor. İçi boş silikon kılıf yerleştirildikten sonra, meme istenilen büyüklüğe gelene kadar kılıfın içerisine tuzlu su veriliyor. Meme çevresinden yapılan lokal anesteziyle veya narkoz altında gerçekleşen bu ameliyat yaklaşık 1,5-2 saat sürüyor. Ameliyat sonrası 24-48 saat süren yorgunluk hissi olabiliyor. Birkaç günde pansuman sargısı azaltılarak sutyen takılıyor. Ameliyat sonrası 2-3 hafta kadar meme etrafında yanma hissi ve memede dokunmaya karşı duyarlık oluyor. Dikiş izleri 6 hafta kadar pembe kalabiliyor, sonra yavaş yavaş beyazlaşıyor. Protez ameliyatları sonrası hastalar emzirebiliyorlar. Memenin duyusunda genellikle bozulma olmuyor ve uzun süreli dikkat çekici iz genellikle kalmıyor. Ameliyat sonrası hastaya antibiyotik ve ağrı kesici veriliyor. Ameliyat sonrası 3-4 gün hareketlerle artan ağrı olabilmesi nedeniyle bir hafta kadar hareketler kısıtlanıyor. Uygulanan dikişler birinci hafta alınarak doktorun önereceği meme masajına başlanıyor. Daha sonra bir yıl boyunca, önce ayda bir, daha sonra iki ayda bir kontrollere geliniyor. Meme protezi kansere yol açmasa da, daha sonra herhangi bir kitle oluşması durumunda mamografi çekilmesini güçleştirebiliyor. Meme protezi yerleştirilmiş kişilerde ileride meme kanseri kuşkusu olursa mamografinin bu konuda deneyimli bir radyolog tarafından yapılması gerekiyor.

Bütün cerrahi girişimler gibi meme büyütme ameliyatı da bazı belirsizlikler ve risk taşıyor. Deneyimli bir estetik cerrah tarafından yapıldığında, komplikasyonlar seyrek ve az olmakla beraber, ameliyat yerinin mikrop kapması veya uyutmak için verilen ilaçların yan etkileri de söz konusu. Ameliyat sonrasında en fazla rastlanan sorun, kapsül oluşması. Protez etrafında oluşan kapsül, memeyi sertleştirip ağrıya neden oluyor ve memenin doğal görünmesini önlüyor. Kişiyi aşırı rahatsız ederse ikinci bir ameliyatla kapsül çeşitli yerlerinden kesilerek zayıflatılıyor veya bütünüyle çıkarılıyor. Çok nadiren protez yuvasında iltihap olabiliyor. Bu istenmeyen durumda protezin çıkarılması ve değiştirilmesi gerekiyor. Bazı hastalar, ameliyat sonrası meme başlarında duyarlığın artması veya bütünüyle kaybından şikayet edebiliyorlar. Bu belirtiler zamanla azalarak geçiyor, ancak çok nadiren kalıcı oluyor. Meme protezi, gebeliği veya emzirmeyi önlemiyor. Bazen yırtılabiliyor, delinebiliyor veya içindeki jel maddeyi sızdırabiliyor. Bu durumda protezin değiştirilmesi gerekiyor. İçi tuzlu su dolu protezlerde bu risk daha fazla. Bu tür protezleri üreten Mentor firmasının protez yerleştirilen 1680 kadın üzerinde yaptığı çalışmada bunların % 27'sinin 3 yıl içerisinde patlama veya mikrop kapma nedeniyle çıkartıldığı belirtiliyor. Protezin çıkartılmasını gerektiren bu durumlar veya ameliyat sonrası yeni meme şeklinin beğenilmemesi, protez ameliyatları sonrasında açılan davaların en önemli nedenleri. Yukarıdaki risklerin ameliyat öncesi kişilere mutlaka ayrıntılı olarak anlatılması bu açıdan önemli.

Memenin kanser nedeniyle çıkarılması (mastektomi) sonrası yeni bir meme oluşturulması estetik cerrahinin diğer bir konusu. Yeni meme yapılacak hastaların seçimini onkolog (mastektomi sebebi kanserse), plastik cerrah, ve radyoterapistten (ameliyat öncesi veya sonrası radyasyon düşünülüyorsa) oluşan bir ekip belirler. Aşırı kilolu, çok sigara içen, şeker hastalığı veya ileri derece kalp-akciğer hastalığı olan kişilerde bu ameliyat riskli. Bu ameliyatta hedef iyi ve doğal görünüme mümkün olduğunca yakın bir meme oluşturmak. Ameliyattan sonra yeni memede süt üretimi ve normal duyu olmuyor. Yeni meme karın kaslarını ve cildini kullanılarak yapılabiliyor. Diğer bir yöntemdeyse protez, ve üzerine vücudun diğer bir bölgesinden alınan cilt yerleştiriliyor.

Ameliyatlardan sonra hasta 3-5 gün içinde taburcu ediliyor ve dikişler 7-10 gün içinde alınıyor. Ameliyat sonrası yaraların bütünüyle iyileşmesi için geçen süre 6 hafta. Hastanın kontrollere düzenli olarak gelmesi ve yakın takibi önemli. Diğer memede kanserin erken tanısı için periyodik muayene ve mamografi yapılması da öneriliyor.

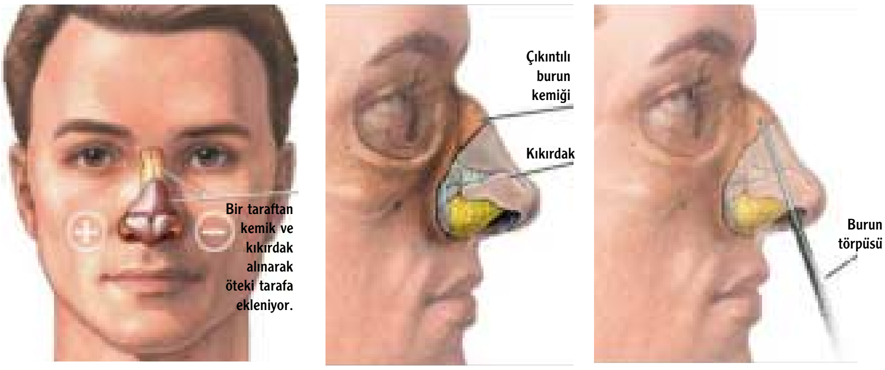
komplikasyonların her cerrahın hayatında en az bir kere başına geldiğini gösteriyor. Diğer cerrahi dallardan farklı olarak estetik cerrahinin sonuçları göz önünde olduğu için kötü veya iyi yapılan bir ameliyatın farkı derhal anlaşılıyor. Başarısız bir burun estetiği ameliyatı, kötü yapılmış bir meme ameliyatı kişinin kendisi veya çevresindekiler tarafından kolaylıkla görülebiliyor. Bu nedenle cerrah seçimi estetik ameliyatlarda çok önemli. Cerrahın başarısıysa deneyimiyle doğru orantılı. Örneğin burun estetiği ve yağ aldırma gibi ameliyatlarda belli bir deneyimi kazanmak ve ustalaşmak için 1000 civarında ameliyat yapmak gerekiyor.

Meme Ameliyatları

Meme ameliyatları, sonuçları açısından kişileri en çok memnun eden, ancak ameliyat sonrası komplikasyon oranı da en yüksek olan estetik ameliyat. Bu tür ameliyatlar küçük, sarkmış veya büyük memeleri düzeltmek için yapılıyor. Meme dokusunun az gelişmesine bağlı olarak, memenin küçük olması veya sarkması nedeniyle yapılan meme büyütme veya meme kaldırma ameliyatları en sık yapılan estetik ameliyatlar arasında. Meme ameliyatlarında hasta seçimi önemli. Aşırı şişman, ileri akciğer veya kalp hastalığı olan kişilerde ameliyat yüksek risk taşıyor. Muayenede şüpheli kitle tespit edilen, ailesinde meme kanseri olan, veya 30 yaş üzerindeki kadınlarda ameliyat öncesi mamografi yapılması gerekiyor. Ameliyatlar genellikle hastayı uyutarak, yani genel anesteziyle yapılıyor. Ancak lokal anesteziyle yapılan meme ameliyatları da oldukça iyi sonuçlar veriyor. Kanama, yaranın mikrop kapması ve kullanılan ilaçlara bağlı yan etkiler, bu tür ameliyatlardan sonra nadiren karşılaşılan durumlar.

Burun Ameliyatları

Estetik burun ameliyatları buruna yeniden şekil vermeyi hedefleyen ve plastik cerrahide en çok yapılan ameliyatlar arasında. Bu ameliyatla burun küçültülüp büyütülebiliyor, kemeri varsa düzgün veya kavisli forma getirilebiliyor ve eğri bir burunsa düzeltilebiliyor. Ayrıca kalın burun uçları inceltilip, geniş burun delikleri daraltılabiliyor.

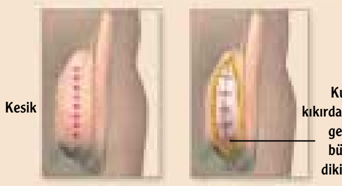


Dudak ile burun açısı artırılarak daha kalkık bir burun elde edilebiliyor. Eğer hastada nefes almada zorluk şikayeti de varsa, estetik ameliyat sırasında hastanın nefesi de düzeltiliyor. Genelde kozmetik burun cerrahisinin amacı, burundaki fazla kıkırdak ve kemiğin çıkarılması, şişkinlik ve düzensizliklerin alınarak hastanın yüz ölçülerine uygun, ve genellikle daha küçük görünümlü bir burun yaratılması. Yapılan işlemler, burundan nefes alıp vermeyi bozmadan, burnun her bölgesine dengeli ve rafine bir görünüm kazandırmayı hedefliyor. Ameliyat yapıldığı belli olmayan, abartısız doğal bir burun görüntüsü de hedeflenen amaçlar arasında. Burun ameliyatları kemik gelişiminin tamamlandığı 17-18 yaşlarına kadar önerilmiyor.

Burun ameliyatları görünüşü olumlu yönde değiştirerek kişinin kendine olan güvenini artırıyor. Ameliyatı isteyen kişinin beklentilerini dikkatlice düşünüp cerrahı ile konuşması gerekiyor. Fizik olarak sağlıklı, psikolojik olarak bu ameliyata hazırlıklı ve gerçekçi beklentileri olanlar bu ameliyat için en iyi adaylar. Estetik cerrah ameliyat öncesi yüz

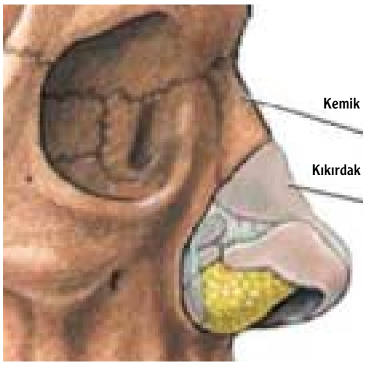
Estetik Kulak Ameliyatları

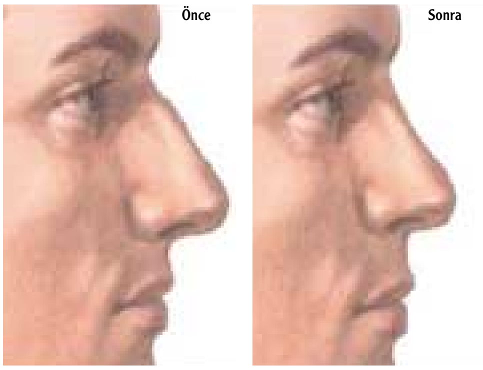
Estetik kulak ameliyatları en büyük sıklıkla kulak boyutunu küçültme ya da "kepçe kulak" durumunu düzeltmek için yapılıyor. Kulakta bulunan "Y" şeklindeki kıvrımın yetersiz gelişmesi ya da kıkırdak kısmın normalden fazla geniş olması, kulakta şekil bozukluklarına yol açıyor. Kulak gelişimi büyük ölçüde 5-6 yaşına kadar tamamlanıyor. Bu nedenle bu tür ameliyatların okula başlanmadan yapılması uygun. Ancak ameliyatın daha ileri yaşlarda da yapılması mümkün. Çocuklarda ameliyat genel, erişkinlerdeyse lokal anesteziyle gerçekleştiriliyor. Hedef, kulağın başa daha çok yaklaşmasını sağlamak. Ameliyat kulak arkasından yapıldığı için dıştan herhangi bir ameliyat izi görülmüyor. Ancak ameliyat bölgesinde iltihap gelişirse yara izi kalma riski yüksek. Bu tür durumlarda derhal antibiyotik verilmesi gerekiyor. Ameliyat bölgesinde meydana gelen kanama ve pıhtı birikmesi, diğer bir risk. Ameliyattan sonra her iki kulak üzerine baskılı sargı uygulanarak birkaç gün bırakılıyor. Sargı açıldıktan sonraysa birkaç hafta kulakların üzerine gelecek şekilde tenisçi bandı takılması tavsiye ediliyor. Doğuştan kulak yokluğu veya bir kaza sonrası kulağını kaybedenler için de yeni kulak yapılabiliyor. Bunun için normal olan diğer kulak taslak alınıyor. Yeni kulak oluşturmak için kaburga kıkırdağından yararlanılabiliyor. Son yıllarda hazır kulak protezleri kullanılarak yapılan ameliyatlar başarılı sonuçlar vermiş durumda.









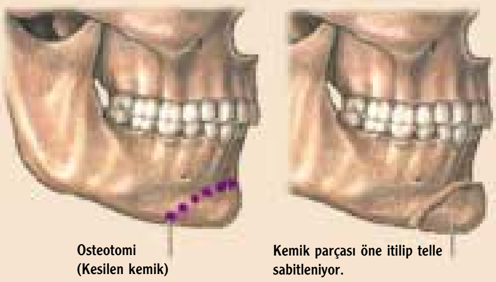


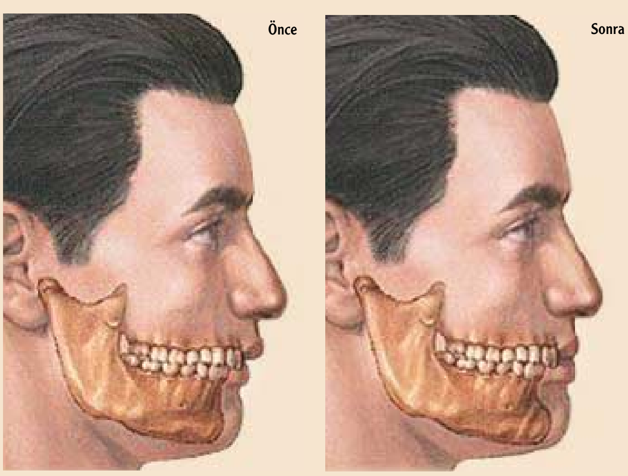
fotoğrafı çekip bilgisayara aktardıktan sonra, kişinin istek ve beklentileri doğrultusunda uygun burun şekli üzerinde çalışma yapıyor. Burun şeklini belirlemede, burnun kemik ve kıkırdak yapısıyla derinin kalınlığı, yüzün şekli ve kişinin yaşı önemli.

Ameliyat öncesinde, sigaranın ameliyattan en az 1 hafta önce kesilmesi gerekiyor; yüz yıkanması, ve diyet konusunda kişiler bilgilendiriliyor. Estetik cerrahın bu uyarılarına dikkatle uyulması ameliyatın daha kolay geçmesine yardımcı oluyor. Estetik burun ameliyatı cerrahın seçimine göre genel anesteziyle veya düzeltilecek yer çok küçükse lokal anesteziyle yapılabiliyor. Lokal anestezide genellikle hafif sakinleştirici ilaçlar verilerek burun ve çevresi dokular uyuşturuluyor. Ameliyat sırasında kişi uyanık olsa da ağrı hissetmiyor. Ancak gerek hastanın ameliyat sırasındaki sesleri duymaması, gerekse cerrahın ameliyata daha iyi konsantre olması yönünden hastanın uyutulması, yani genel anestezi tercih ediliyor. Teknik olarak burun ameliyatları açık ve kapalı olmak üzere iki şekilde yapılıyor. Ameliyat kesileri burun deliklerinin içinde kalıyor ve dışta herhangi bir iz görülmüyor. Burun deliklerini daraltmak amacıyla yapılan kesilerse burun deliklerinin alt kenarından birkaç milimetre dışarı doğru uzanıyor ve ancak çok yakından bakılırsa farkedilebiliyor. Ameliyatta yapılan işlem, deri ve kıkırdak fazlalıklarının alınması veya düzeltilmesi. Ameliyat sırasında burun derisi alttaki kıkırdak ve kemik dokulardan ayrılıyor ve istenen biçime getiriliyor. Biçimlendirme hastanın sorununa ve cerrahın seçtiği tekniğe bağlı. Genellikle fazlalık oluşturan doku parçaları ve kemikler çok duyarlı kesicilerle çıkarılıyor. Çıkarılan dokular bazen de burnun başka bir kısmındaki eksikliklerin tamamlanması için kullanılabiliyor. Burun ucunun daha iyi biçimlendirilebilmesi için yine burundan alınan kıkırdak parçaları kullanılıyor. Burnun ortasında bulunan kemiğin eğriliği (septal deviasyon) ve buna bağlı nefes alma sorunları da bu ameliyatlarda düzeltiliyor. Ameliyat, yapılacak işlemlerin zorluk derecesine göre ortalama bir-bir buçuk saat sürüyor. Ameliyat gününün gecesi hastanede yatırılan hasta, önemli bir sorun yoksa, ertesi gün taburcu ediliyor. Ameliyat sonrası ilk 24 saat içinde yüzde şişme hissediliyor, burun ağrısı ve künt bir başağrısı oluyor. Bu şikayetler uygun ağrı kesici ilaçlarla gideriliyor. Ameliyat sonrası ilk günün, baş hafif yukarıda olacak şekilde yatakta (banyoya gidiş hariç) geçirilmesi öneriliyor. İlk birkaç gün hafif sızıntı şeklinde kanama olabiliyor. Gözlerin çevresindeki şişlik ve morluklar başlangıçta giderek artıyor ve 2-3 gün sonra zirveye ulaşıyor. Soğuk tamponların uygulanması şişliği azaltıyor ve kişi kendisini daha iyi hissediyor. Ameliyat sonrası kanamayı engellemek amacıyla burna 1 veya 2 gün duracak tampon yerleştiriliyor. Ameliyatta, yapılan yeni şekli korumak için burun üstüne alçı veya metalden yapılan atel uygulanıyor. Beşinci gün gevşeyen bu atel çıkartılıyor ve yenisi yerleştiriliyor. Kişi yeni burnunu ilk olarak 5. günde görüyor. Konulan ikinci atel de 10. günde tamamen çıkarılıyor. Ameliyat sonrası küçük kanamalar cilt altında kırmızı noktalar olarak görülüyor; ancak bunlar genellikle ufak ve kalıcı değil. Göz kapakları ve çevresinde oluşan morluklar genellikle 10-15 günde kayboluyor. Burun sırtındaysa 15-20 gün veya daha uzun sürebilen şişlikler

Estetik Çene Ameliyatları

Çeneyi büyütüp yüzün geri kalan kısmıyla uyumlu hale getirmek için yapılan çene estetiği ameliyatları için en uygun adaylar, küçük çeneli ancak ısırma problemi olmayan kişiler. Ameliyat planını yaparken çenenin röntgenleri çekiliyor ve gerekli hesaplamalar yapılıyor. Çene büyütme ameliyatları iki şekilde gerçekleştirilebiliyor. Lokal anestezinin uygulandığı ilk yöntemde çene kemiğiyle cilt arasına silikon, polietilen veya akrilik gibi sentetik maddeler yerleştirilerek çene genişletilebiliyor. Diğer yöntemdeyse çenenin altından yapılan bir kesiyle çene kemiğine ulaşılıyor. Bazen ağız içerisinden de bu kemiğe ulaşmak mümkün. Çene kemiğine ulaşıldıktan sonra, kemik enlemesine kesilerek altta kalan kısım istenildiği kadar öne çekiliyor. Bu işlem sırasında boş kalan kısımlara gerekirse kemik parçaları yerleştirilebiliyor. Titiz bir çalışmayla son derece iyi sonuçlar alınan bu ameliyatta yüz sinirlerini korumak önemli. Ameliyatın hedefi çeneyi doğal büyüklük ve görünümüne kavuşturarak yüze uyumlu hale getirmek. Uzun dönem sonuçlarsa genellikle yüz güldürücü.

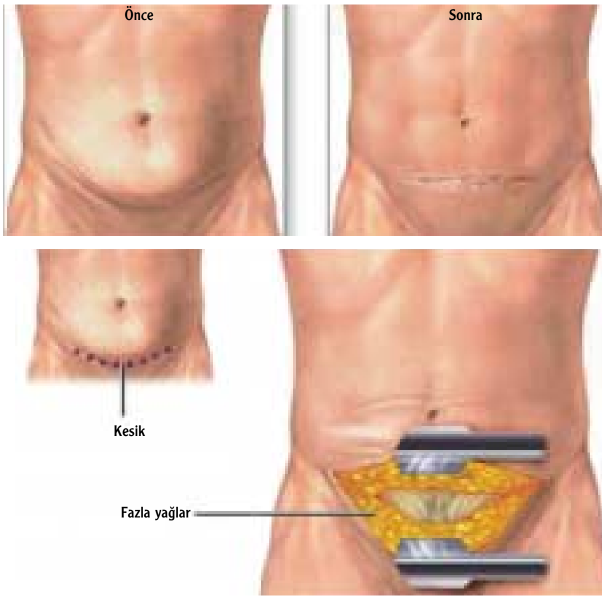




olabiliyor. Bu şişliklerin % 80-90'ı ilk ayda geçiyor. İkinci haftadan başlayarak kişi günlük hayata dönebiliyor. Bu ameliyattan sonra dikişlerin alınmasına gerek yok, çünkü kendiliğinden eriyen dikişler kullanılıyor. Burun şişliklerinin inmesi için iki ay, son halini alması için de altı ay ila bir yıl süre geçiyor. Bu süre boyunca burnun darbelerden korunması, en az iki ay gözlük kullanılmaması, doğrudan temas gerektiren sporlardan uzak durulması ve aşırı efor gerektiren etkinliklerden (jogging, yüzme, eğilme, cinsel ilişki; yani kan basıncını artıran her türlü etkinlik) 2-3 hafta kaçınılması gerekiyor. Burnu çarpmaktan veya sürtmekten ve güneş yanığından 8 hafta süreyle sakınmak, yüz ve saç yıkarken veya kozmetikleri kullanırken dikkatli davranmak da önemli.

Ameliyat sonrası ilk günlerde, yüzdeki morluk ve şişliklerden ötürü birçok hasta kendisini depresyonda hissediyor. Bu oldukça normal ve beklenen bir durum. Dinlenmeyle bu evre geçiyor. Günden güne daha güzel görünmeye başlayan burunla kişi kendisini çok daha iyi hissediyor. Genellikle iki hafta içinde burun eski şeklini almaya başlıyor, ancak iyileşme yavaş ve adım adım ilerliyor. Ufak şişlikler bir yıl veya daha uzun süre devam ediyor. Bu arada kişi ailesinden ve bazı arkadaşlarınızdan beklenmeyen tepkiler görebiliyor. Yeni burnuyla eski burnu arasında fark olmadığını söyleyenler ya da kişi bir aile geleneğini bozmuş gibi davrananlar olabiliyor. Bu tür durumlarda kişinin öncelikle ameliyatı neden istemiş olduğunu düşünmesi gerekiyor. Eğer kişinin hedeflediği burun şekline ulaşılmışsa, yapıldığı belli olmayan, abartısız, doğal ve yüzüne yakışan bir burun yaratıldıysa yapılan cerrahi girişim başarılı kabul edilebilir. Yeni bir burun yeni bir hayatın garantisini vermese de kişinin görünümünün düzeltilmesi onun özgüvenini tazeliyor. Ömür boyu güzel görünüme sahip burun yaratılması da hedeflenen diğer bir konu. Ancak genç veya genç-erişkin yaşta burun ameliyatı yapılması yaşlanmanın etkilerini durdurmuyor. Genellikle, 40-50 yaşlarından sonra burun derisi gevşiyor, uzayıp elastikiyeti azalıyor. Diğer dokuların yaşlanmasıyla birlikte burun dokuları da zamanla özelliğini kaybediyor. Bu nedenle yapılan estetik burun ameliyatı sonucunda oluşan burun şeklinin ömür boyu değişmemesi beklenmiyor.

Burun ameliyatları her cerrahi girişim gibi belli ölçüde belirsizlik ve risk taşıyor; ancak deneyimli bir plastik cerrah tarafından yapıldığında komplikasyon olasılığı çok az. Yaranın mikrop kapması, burun kanaması veya kullanılan ilaçların yan etkileri gibi risklerin ortaya çıkma olasılığı, cerrahın ameliyat öncesi ve sonrası için verdiği tavsiyelere uyarak azaltılabiliyor. Burun estetik ameliyatlarından sonra çok düşük oranda oluşabilen (% 10) bazı küçük şekil bozuklukları ve istenilmeyen kalıcı şişliklerin düzeltmesi için ikinci bir ameliyat gerekebiliyor. Bu ameliyatlar ilk ameliyata göre daha kısa sürüyor. Ancak deneyimsiz ve bilgi yönünden yetersiz cerrahlar tarafından yapılan hatalı ameliyatlar sonucunda oluşan önemli şekil bozukluklarının düzeltilmesi çok daha güç.

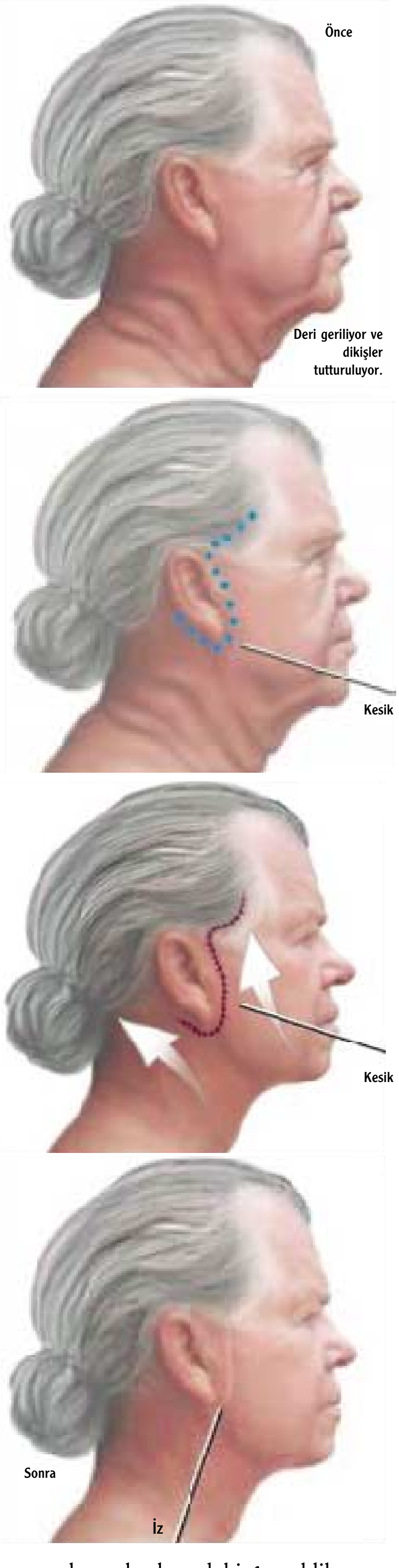


Yarık Dudak ve Damak Onarımı

Halk arasında tavşan dudak olarak bilinen yarık dudak tek başına veya yarık damakla birlikte görülebiliyor. Bu yapı bozukluğunun nedeni çoğunlukla bilinmiyor. Ancak hamilelik sırasında alınan ilaçlar, röntgen ışını, stres, merdivenden düşme gibi darbeler veya geçirilen bazı mikrobik hastalıklar, vitamin eksikliği buna yol açabiliyor. Ayrıca hastalığın kalıtımla da geçme olasılığı var. Dudak-damak yarıklarının görülme sıklığı 700-1000 doğumda bir. Bu çocukların çoğunda başka bir doğumsal bozukluk veya anormallik olmuyor. Hastaların çoğu zeka ve yetenek bakımından normal. Bu çocuklarda orta kulak iltihabı riski fazla. Tedavi edilmezse kulak enfeksiyonlarına ve sonuçta işitme kaybına neden olabiliyor. Yarıklı çocukların çoğunda, eğri diş, eksik veya fazla diş gibi anormallikler görülüyor. Bazı yarıklı çocuklarda çeneler iyice kapanmıyor ve çiğneme sorunu oluşuyor. Damağın erken çocukluk döneminde kapatılmaması ileride düzeltilmesi mümkün olmayan konuşma sorunlarına yol açıyor. Bütün bu sorunları çözümlemek ve yüze doğal bir görünüm kazandırmak için ameliyat gerekli. Yarıklı çocukların tedavilerinde, içinde plastik cerrah, kulak burun boğaz uzmanı, çocuk uzmanı, çene cerrahı, genetik uzmanı, ve psikoloğun yer aldığı uzmanlaşmış bir ekibin bulunmasında yarar var. Bebek 6-10 haftalık olduğunda yarık dudak, 6-12 aylık olunca da yarık damak ameliyat ediliyor. Cerrahi onarım için yaş sınırı çocuğun sağlığına, büyüklüğüne, ve cerrahın seçimine bağlı. Yarık damaklı bazı çocuklarda, daha iyi sonuç almak için, ikinci bir damak ameliyatı gerekebiliyor. Diş hattında yarık bulunan çocuklarda ameliyatta yarık hattına bir kemik parçası (greft) konuluyor. Bu ameliyat, kalıcı dişlerin gelişme hızına bakılarak 6-10 yaşları arasında yapılıyor, ve hedef kalıcı dişlerin daha iyi gelmesini sağlamak. Yarık dudaklı çocuklarda dudakta ameliyat sonrası kalan izlerin düzeltilmesi için daha ileri yaşlarda ek bir ameliyat gerekebiliyor. Yirmi yaşından sonra nefes almayı veya görünümü düzeltmek için burun ameliyatı yapılabiliyor. Deneyimli bir ekip çalışmasıyla yapılan bu ameliyatların sonucu son derece yüz güldürücü.



Karın Ameliyatları



Estetik karın ameliyatları plastik cerrahide en çok uygulanan ameliyatlar. Karın bölgesinde fazla yağ dokusuna bağlı şekil bozukluğu, eğer deri sarkıklığı yoksa yağ alma (liposuction) yöntemiyle düzeltiliyor. Ancak, karın bölgesinde yağ birikimiyle birlikte deri sarkıklığı ve kaslarda gevşemeye bağlı şekil bozukluğu varsa bu durum "abdominoplasti" denilen karın germe ve kas sıkılaştırma yöntemiyle düzeltiliyor. Karın germe, karın üst, orta ve alt bölgesindeki deri sarkıklığı ve yağ birikiminin ortadan kaldırılması ve karın kaslarının sıkılaştırılması için uygulanan cerrahi yöntem. Karın bölgesindeki sarkmalarda kullanılan bu yöntem sonucunda çok belirgin bir düzelme sağlanıyor. Bu ameliyat sonunda sezeryen izinden daha uzun, bikini çizgisi içinde kalacak olan iz zaman içinde silikleşiyor. Karın germe için en iyi adaylar, egzersiz ve diyetle düzelmeyen sarkmış karın derisi veya yağ birikmesinden şikayetçi olan kişiler. Bunun yanında, çok sayıda hamilelik geçiren kadınlarda gevşemiş karın kaslarını güçlendirmek ve sarkık karın derisini germek için iyi bir yöntem. Yaşlı kişilerdeyse zaman içinde sarkan karın derisinin düzeltilmesi için bu yöntem uygulanabiliyor. Bu ameliyatın, çok fazla kilosu olan kişilerde fazla kilolarını mümkün olduğunca verdikten sonra yapılması, hamile kalmayı planlayan kadınlardaysa doğum sonrasına ertelenmesi öneriliyor. Böylece yapılan karın germe işlemi daha kalıcı ve daha iyi sonuç veriyor.

Cerrah, kişinin genel sağlık durumunuzu gözden geçirdikten sonra karın bölgesini inceleyerek ameliyat planını yapıyor. Sürekli kullanılan bir ilaç varsa bunu ameliyat öncesinde belirtmek gerekiyor. Örneğin kanı sulandıran ilaç kullananların, bunları ameliyattan bir süre önce bırakması tavsiye ediliyor. Özellikle ameliyattan 1-2 hafta önce ve ameliyattan 2 hafta sonraya kadar sigara içilmemesi gerekiyor. Eğer yağ birikimi göbek çevresinde ve çok az bir deri sarkıklığı varsa, mini karın germe denen daha küçük bir girişim yapılıyor. Kalça etrafındaki yağ birikimi için liposuction yöntemi ekleniyor. Klasik karın germede, daha önce planlanan yerden karın kesilerek deri, kaburgaların alt kısmına kadar karın duvarından ayrılıyor ve karın kaslarındaki gevşeklik onarılıyor. Bu işlem düz bir karın olmasını sağlayarak bel kısmını daraltılıyor. Deri aşağı doğru çekilip fazla deri çıkartılıyor ve göbek için yeni bir yer yapılıyor. Ameliyat sonunda hastaya uygun bir korse giydiriliyor. Bu ameliyat karnın büyüklüğüne ve genişliğine bağlı olarak 2-3 saat sürüyor. Mini karın germe ise yaklaşık 1-2 saat. Ameliyat sonrası az miktarda ağrı ve gerginlik hissediliyor. Ancak bu şikayetler ağrı kesici ilaçlarla kontrol altına alınıyor. Ameliyat olan kişiler ameliyat bölgesinin genişliğine bağlı olarak aynı gün veya 2-3 gün sonra evine gidebiliyor.

Karın germe ameliyatı bütün cerrahi müdahaleler gibi bazı risk taşıyor. Eğer bu ameliyatlar uygun planlama ve teknikle yapılmazsa kısmi deri kayıpları, enfeksiyon, ve yaralarda açılmalar olabiliyor. Ameliyat sonrası kanama nadir de olsa görülebiliyor. Bu ameliyatlar eğer deneyimli plastik cerrahlar tarafından yapılırsa sonuçları çok başarılı oluyor. Karın alt bölgesinde bikini çizgisi içerisinde bulunan ameliyat iziyse zamanla silikleşiyor. Kişinin kendisini eskisi gibi hissetmesi 2-3 hafta alabiliyor. Karın germe sonrası düzelmeyi hızlandırmak için karın kaslarını güçlendirecek egzersizlere ameliyat sonrası en erken dönemde başlanması öneriliyor, ancak ağır egzersizlerden kaçınılması gerekiyor. Ortalama 1-2 hafta sonra kişi işine geri dönebiliyor. Ameliyat sonrası 3-6 ay arasında belirgin olan ameliyat izleri 9 ay veya 1 yıl sonra silikleşiyor. Bu iz, iç çamaşırının içinde bulunacağı için sorun oluşturmuyor. Aşırı belirgin izler için ikinci bir girişim gerekebiliyor. Özellikle sigara, yara iyileşmesini bozan etkenlerden biri. Karın germe ameliyatının uzun süreli sonuçları, uygun bir diyet ve sürekli egzersiz yapılması koşuluyla son derece yüz güldürücü.

Yüz Germe Ameliyatları

İnsanlar yaşlandıkça, yerçekimi, güneş ve günlük hayatın yarattığı stresin izleri yüzünde görülebiliyor. Burun ile ağız arasında derin çizgiler oluşuyor, çene çizgisi gevşekçe büyüyor ve boyunda yağ depolanıyor. Yüz germe ameliyatlarında fazla yağlar çıkartılıyor, gevşeyen veya sarkmış olan yüz derisinin fazlalıkları alınıyor, kaslar gerginleştiriliyor ve yüz ile boynun derisi geriliyor. Böylece kişiye daha genç bir yüz görünümü kazandırılıyor. Yüz germe tek başına, veya alın germe, göz kapağı cerrahisi veya burun ameliyatları gibi diğer ameliyatlarla da yapılabiliyor. Yüzü gençleştirmek, pürüzsüz ve gergin bir görünüm kazandırmak için son yıllarda yüze lazer uygulamaları, yağ transferle-

ri veya fazla yağların alınması klasik yüz germe ameliyatlarına alternatif yöntemler. Lazerle yüzün pürüzsüzleştirilmesi veya liposuction ile gergin bir yüz görünümü elde edilmekte ancak bu uygulamalar klasik yüz germe ameliyatları kadar etkili değil. Özellikle çok fazla miktarda sarkmış cilt varsa yüz germe ameliyatı öneriliyor. Bu ameliyatla elde edilen yüz görünümü diğer uygulamalara göre daha uzun süreli kalıcı etkisi var. Yüz germe ameliyatı yaşlanmayı durdurmuyor, ama bir bakıma yaşlanma saatini geri çeviriyor. Bu ameliyat kişiyi en az 10 yaş gençleştiriyor ve kendine güvenini arttırıyor. Ameliyatın etkilerinin ne kadar süreceği kesin olarak söylenemiyor. Bazen 7-15 yıl sonra tekrar ameliyat gerekirken birçok hastada ikinci bir yüz germe gerekmiyor.

Yüz germe için en iyi adaylar boyun derisi sarkmaya başlayan, derisi elastik ve kemikleri güçlü olan kişiler. Bu ameliyat genç insanlara önerilmiyor. Yüz germe ameliyatında yüzü çepeçevre saran bir kesi yapılıyor. Yüzün hangi hattan kesileceği ve ameliyatın aşamaları yüzün yapısına ve cerrahın tekniğine bağlı olarak değişiyor. Kesi çoğunlukla alındaki saç çizgisinin üzerinden başlıyor, kulağın önündeki doğal çizgiden devam edip kulak memesinin altından başın arka kısmına doğru devam ediyor. Boyunda da ameliyat yapılacaksa, çenenin altına küçük bir kesi yapılıyor. Cilt alttaki yağ ve kaslardan ayrılıyor, boyundan yağ dokusu çıkarılıp alttaki kas dokusu gerginleştiriliyor. Daha sonra cilt gerdirilerek fazlalığı çıkarılıyor ve geride kalan cilt tekrar dikiliyor. Ameliyat sonrası yara altında kan birikmesini önlemek için kulağın arkasındaki deri altına 2 gün kalacak bir dren yerleştiriliyor. Şişlik ve morluğu önlemek için baş gevşekçe sarılıyor. Bu sargı 1-5 gün içinde açılıyor. Yüz germe birkaç saat sürüyor. Beraberinde başka bir ameliyat yapılıyorsa daha fazla da sürebiliyor. Beş gün sonra, dikişlerin çoğu alınıyor. Saçlı deri daha geç iyileştiği için buradaki dikişler birkaç gün daha tutuluyor.



Estetik cerrahiyle yaralanma yada hastalık nedeniyle bozulmuş ciltlerde onarılabiliyor.

Yüz germe ameliyatının sonuçları hemen ortaya çıkmıyor. Ameliyat sonrası kişi ilk aynaya baktığında solgun, mor ve şiş bir yüzle karşıyor. Başlangıçta yüze ait özellikler şişlikten dolayı bozuluyor ve mimiklerde biraz gerginlik oluyor Şişliklerin kaybolması için birkaç gün boyunca kafa yukarda yatmak gerekiyor. İlk önce bazı hastalar hayal kırıklığına uğruyor ve bazen depresyona giriyor. Fakat bilinmesi gerekir ki birkaç haftada yüz normal görünümüne kavuşuyor. Bu süre içerisinde yüze ve saçlara kibar davranmak gerekiyor, çünkü deride birkaç hafta veya ay sürebilecek gerginlik ve hissizlik oluyor. Ameliyat sonrası kişilerin çoğu 2-3 haftada işine dönebiliyor. Önemli sosyal randevüler içinse, 4-8 hafta beklemesi gerekiyor. En azından iki hafta seks, ağır ev işleri ve ağır egzersizler yasaklanıyor. Yürümek ve hafif gerinme hareketleri ise faydalı. Birkaç ay için alkol, buhar banyosu ve sauna yasak. Bu ameliyattan sonra oluşan izler zamanla azalıyor ve silikleşiyor. Ancak çok yakından bakılırsa fark edilebiliyor, ancak bu hafif bir makyajla gizlenebiliyor. Kulağın ön kenarından geçen iz görünme ihtimali en fazla

Göz Kapağı ve Kaş Kaldırma Ameliyatları

Göz kapağı cerrahisi (blefaroplasti) alt ve üst göz kapaklarından fazla yağ dokusunun deri ve kasla birlikte alınması için bir girişim. Beraberinde kaş kaldırma, yüz germe, şakak germe gibi diğer yüz cerrahisi ameliyatlarıyla birlikte yapılabiliyor. Göz kapağı cerrahisi düşük üst göz kapakları ve şişkin alt göz kapağı torbacıklarını düzelterek kişiyi daha yaşlı ve daha yorgun gösteren görüşü düzeltebiliyor. Bütün bunlara rağmen göz çevresindeki kırışıklıkları, siyah dairesel çizgileri yok edemiyor, ya da sarkık kaşları ortadan kaldıramıyor. Bu ameliyatlarda alt ve üst göz kapaklarındaki fazla yağ, kas ve deri dokusu çıkartılarak bu dokulara destek olan göz çevresi bölümleri gerginleştiriliyor; sarkmış üst ve alt göz kapakları, fazla yağ toplanmasına bağlı torbalanmalar düzeltilerek kişinin daha genç ve dinç görünüme kavuşması sağlanıyor. Estetik göz kapağı ameliyatlarına genellikle 35 yaş sonrasında gereksinim duyuluyor. Bu ameliyatın riskleri az ve genellikle çarpıcı sonuçlar veriyor. Fiziksel ve psikolojik olarak sağlıklı her bireye uygulanabiliyor. Göz kuruluğu olanlarda, guatr hastalığı, şeker hastalığı, yüksek tansiyon ve ciddi kalp hastalığı olanlarda ameliyatın riski daha fazla.

Cerrahi öncesi ameliyatın iyi planlaması burada da önemli. Göz kapağı cerrahisi bu bölgeyi uyuşturarak, yani lokal anestezi altında ve hafif bir sakinleştirici desteğiyle yapılıyor. Göz kapakları, üst göz kapağı düzeltmeleri için kırışıklık çizgisinden, alt göz kapağı içinse kirpiklerin hemen 2-3 mm veya göz kapağının hemen altından kesiliyor. Cilt bisturi veya lazerle kesiliyor. Alt ve

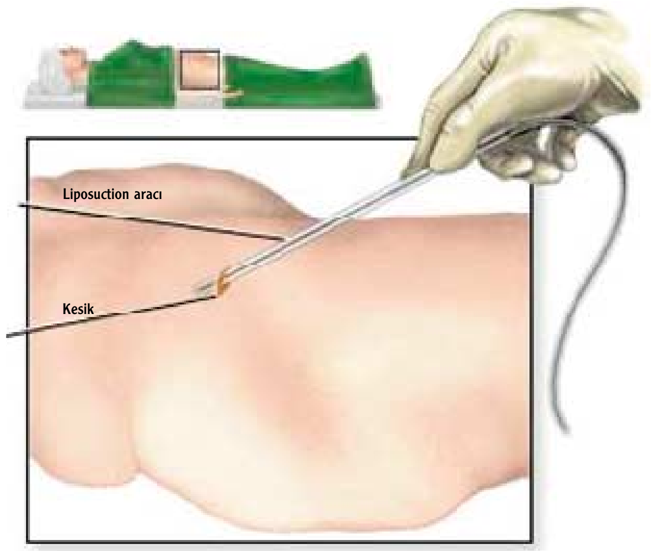


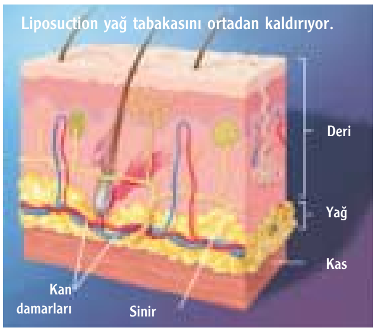
üst göz kapaklarından fazla yağ dokusu deri ve kasla birlikte çıkarılıyor. Ancak çıkarılan doku miktarlarının çok iyi planlanması gerekiyor. Bu ameliyatlar genellikle 1-3 saat sürüyor.

olanı. Her türlü ameliyat gibi yüz germe ameliyatları da bazı belirsizlik ve riskler taşıyor. İnsan bünyesi, anatomisi ve dokuların iyileşme hızı değişiklik gösteriyor. Bu nedenle aynı ameliyat farklı kişilerde farklı sonuçlar verebiliyor. Nadiren deri altında kan toplanması, yüz sinirlerinde geçici hasar ve yaranın mikrop kapması gibi komplikasyonlar görülebiliyor. Tecrübeli estetik cerrahları tarafından yapılan yüz germe ameliyatlarının sonuçları genellikle memnun edici ve uzun süre kalıcı.

Liposuction

Liposuction, vücutta istenmeyen yağların bir vakum aleti ve kanüller yardımıyla alınması işlemi. Bu işlem yardımıyla vücuttaki şekil bozukluğuna yol açan yağ birikintileri uzaklaştırıyor. Unutulmaması gereken, liposuction'ın diyet veya ekzersizin yerini hiçbir zaman almıyor, sadece kilo vermekle kaybolmayan yağ dokusu birikimlerini uzaklaştırıyor. En sık liposuction uygulanan bölgeler karın, bel bölgesi, kalçalar, uyluklar, dizler, kol, ve çene altı. Eğer çene altındaki deride fazla yağ varsa ve deri sıkı ise, sadece "liposuction" daha güzel açılı, biçimli ve genç çene hattı yaratıyor. Bununla birlikte, eğer, boyun derisi gevşek ve sarkıksa, fazla yağ olsa da, tek başına"liposuction" arzu edilen sonucu yaratmıyor. Gevşek derili kişilerde genellikle liposuction'a ek olarak bir yüz ve boyun germe gerekebiliyor. Liposuction gerektiğinde sınırlı miktarlarda vücutta istenmeyen yağ birikintisi olan diğer bölgelere de uygulanabiliyor. İdeal kilosuna yakın, cilt gerginliği iyi ve ameliyat sonucunu etkileyecek başka bir hastalığı olmayan kişiler, liposuction için ideal adaylar. Deri esnekliğinin iyi olması, yağ alındıktan sonra bollaşan derinin yeni şekle kolaylıkla uyum sağlamasına yardımcı oluyor. Liposuction yapılacak yerde yakın zamanda cerrahi girişim yapılmışsa, o bölgede kan dolaşımı bozuksa, veya akciğer-kalp rahatsızlığı varsa girişimden vazgeçilmesi gerekiyor. Liposuction kilo vermenin alternatifi değil, fakat diyet ve egzersize yanıt vermeyen bölgesel yağ depolanmalarını alma yöntemi.

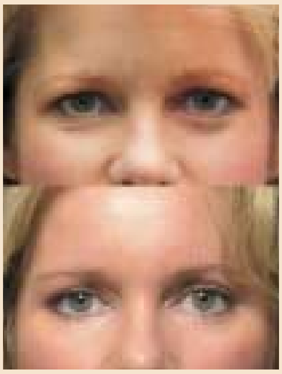




Liposuction, cerrahi merkezlerinde ayakta veya hastanede yatarak yapılabiliyor. Yağ dokusu miktarı, kişinin genel sağlık durumu, yağ alınacak bölgeler ve hastanın isteği dikkate alınarak uygulanacak anestezi şekline karar veriliyor. Kişi uyutulduktan veya uyuşturulduktan sonra liposuction yapılacak bölgeye 3-5 mm uzunluğunda küçük delikler açılarak içerisinden ince borular (kanüller) yerleştiriliyor. Kanülün dışarıda olan öteki ucuysa güçlü emici etki yaratan bir vakum makinesine bağlı. Cerrah kanülü derinin altındaki yağ tabakası derinliklerinde ileri-geri hareket ettire-

Ameliyat sonrası hasta aynı gün veya bir sonraki gün evine gönderiliyor. Ameliyat sonrası ilk iki günde her iki göz kapağı ve çevresi şişiyor. Bu şişliklerin azaltılması amacıyla ilk gün gözlere buz uygulanıyor ve baş yukarıda olacak şekilde yatılması tavsiye ediliyor. Göz çevresinde oluşan morluk kişiden kişiye değişiyor. Birinci haftada en yüksek düzeye ulaşan morluk genellikle iki ila dört hafta sonra bütünüyle kayboluyor. Göz kurumalarına karşı göz damlası, mikroplara karşı antibiyotikli göz kremleri verilerek göz içinin korunması sağlanıyor. Hasta taburcu olduktan sonra özellikle ilk iki gün evde dinlenmesi gerekiyor. Dikişler beşinci günde alınıyor ve 7. günden başlayarak masaj uygulanıyor. Dikişler alındıktan sonra, gözlerin çevresindeki şişlik ve morluk giderek kayboluyor ve kişi daha iyi bakmaya ve kendisini daha iyi hissetmeye başlıyor. Ameliyattan iki ila üç gün sonra okuyup, televizyon seyredilebiliyor. Bununla birlikte, iki hafta kontakt lens takılamıyor ve daha sonra takıldığında bir süre rahatsızlık hissediliyor. Bir hafta ila on gün içinde birçok kişi günlük hayatına ve işine dönmek için kendini hazır hissediyor. İyileşme hızına ve doktorun önerilerine bağlı olarak, kalan morluğu saklamak için makyaj yapabiliyor. Birkaç hafta güneş ışığı, rüzgar ve diğer tahriş edici etkenlere karşı duyarlılık artıyor. Bu nedenle dışarı çıkarken, güneş gözlüğü takmak gerekiyor. Ameliyat sonrası 3-5 gün günlük etkinliklerden ve üç hafta kadar da ağır etkinliklerden uzak durmak gerekiyor. Vücutta sıvı tutulmasına yol açtığı için alkolden de uzak kalmak gerekiyor.

İlk birkaç hafta fazla göz yaşı, ışığa duyarlık, bulanık görme ve çift görme gibi geçici değişiklikler yaşanabiliyor. Hastalar önce aylık daha sonra iki aylık dönemlerle kontrollere çağrılıyor. Ameliyat sonrası çok ince ve belirsiz bir iz kalıyor. Göz kapakları hemen hemen vücudun en az iz kalan bölgelerinden. Kesiler ameliyat sonrasında birkaç ay süreyle belirgin kalabiliyor. İzlerdeki kırmızı renk zamanla azalarak beyazlaşıyor veya normal ten rengine dönüşüyor. Ameliyat izleri üst ve alt göz kapaklarının doğal kıvrım çizgilerine yerleştirildiği için ileride farkedilmesi son derece güç. Bu ameliyatlar göz çevresindeki kırışıklıkları ortadan kaldırmadığı gibi düşük kaşları da kaldırmıyor. İlerleyen yaşla birlikte oluşan kaş düşüklüğünü düzeltmek için kaş kaldırma ameliyatı gerekiyor. Kaş kaldırma ameliyatlarında iki yöntem kullanılıyor. Endoskopik yöntem denilen ilk seçenekte saçlı deriden açılan 1-2 cm'lik bir kesi yapılarak kaşlar ince kamera ve cerrahi aletler yardımıyla yukarıdaki dokulara asılıyor. Klasik yöntemdeyse saçlı deri 3-4 cm kesilerek kaşlar arzulanan konuma getiriliyor ve tesbit ediliyor.



Göz civarındaki sarkma, fazla deri ve yağ dokusunun uzaklaştırılması kişiye daha genç ve dinlenmiş bir görünüm sunuyor. Tüm cerrahi girişimlerde olduğu gibi göz kapağı ameliyatlarının da belirli riskleri var, ancak bunlar oldukça seyrek görülüyor. Bütün hastalarda ameliyat sonrası birkaç gün morluk ve şişlik oluşuyor. Buna ek olarak, göz kapaklarının kapanmasıyla ilgili geçici bir problem görülebiliyor. Kesi yerlerine sürülen ilaçlardan dolayı bazı hastalar geçici olarak bulanık görebiliyor. Seyrek olarak da alt göz kapağı aşağı çekilebiliyor ve göz kapağı tam kapanmayıp biraz açık kalabiliyor. Bu durum genellikle geçici. Ancak düzelmezse, ikinci bir ameliyat gerekebiliyor.



rek yağı kesiyor ve emerek dışarı çıkartıyor. İyi sonuç alınması için yağ tabakasına en az iki ayrı noktadan girilmesi gerekiyor. Bazen tüm yağı çıkarmak amacıyla ek ufak kesiler yapılıyor. Eğer lokal anestezi altındaysa hasta sürtünme ve titreşim hissediyor. Kanül derinde kasa doğru yaklaştıkça batma hissi ortaya çıkıyor. Liposuction sırasında yağ ile birlikte sıvı kaybı da oluyor. Ameliyat süresince ve sonrasında kişinin bol sıvı alması çok önemli. Bu nedenle damar yoluyla sıvı veriliyor. Ameliyat sonrası da günde en az 2 litre sıvı ve ilk günler yumuşak gıdalar alınması öneriliyor. Kanüllerin girdiği küçük ve daha sonra görülmez olacak delikler kapatılarak hastaya ameliyat masasında uygun korse giydiriliyor. Ameliyat işlemi genellikle 1-2 saat sürede tamamlanıyor, fakat emilim yapılan alanın büyüklüğü ve miktarına bağlı olarak süre yarım saatten birkaç saate kadar uzayabiliyor. Konforlu bir elastik giysi, vücut çorabı (tayt) veya korseyle kanama ve şişme önlenip, derinin yeni şekle uygun biçimlenmesi sağlanıyor. Bu sıkı elbise veya korsenin 2-3 hafta süreyle ve sürekli olarak giyilmesi, daha sonra da birkaç hafta süreyle gündüzleri giyilmesi öneriliyor. Bir hafta içerisinde yara dikişleri alınıyor ve günde en az 20-25 dakika masaj uygulanıyor. Masajlara ek olarak ultrason tedavisi de verilebiliyor. Ameliyat sonrası birkaç hafta liposuction yapılan bölgelerde hafif morluklar, ağrı ve yanma hissi oluyor. Bütün bunlar birkaç hafta içerisinde azalıyor ve 1-2 ay içinde çoğu ortadan kalkıyor. Şişliklerin inmesi 6-8 haftayı bulabiliyor, fakat üçüncü haftadan başlayarak vücut ideal şeklini almaya başlıyor. Duyu, yağ emilen alanda kaybolsa da zamanla geri dönüyor. Kişi ameliyat sonrası birkaç gün içerisinde işine dönebiliyor ve sınırlı etkinlikte bulunabiliyor. Bacaklardaki toplar damarlarda pıhtı oluşmasını önlemek için ameliyat sonrası olabildiğince erken ayağa kalkmak ve yürüyüşlere başlamak gerekiyor. Elde edilen bu yeni vücut şeklini diyet, egzersizler ve doktorun önerileriyle korumak önemli.

Liposuction, uygun adayda, operasyon ekipmanları yeterli ve doktor da bu konuda deneyimliyse oldukça güvenli bir işlem. Buna karşın liposuction cerrahi bir işlem ve kanama, enfeksiyon ve sinir hasarı gibi komplikasyonlara yol açabiliyor. Fazla miktarda yağ alınırsa, deri düzensizlikleri veya dalgalanma gibi estetik bozukluklar da görülebiliyor. Tedavi edilen bölge hemen güneşe maruz kalırsa ciltte renk değişiklikleri olabiliyor. Yağ alınan bölgelerde asimetri olursa bazen ikinci bir işlem gerektirebiliyor. Liposuction çok fazla bölgede ve geniş miktarda uygulandığında nadiren vücutta şiddetli reaksiyonlara yol açabiliyor. Cilt altında sıvı birikimi ve deri yaralanması olabiliyor. Bütün bu komplikasyonlar sık değil ve birçok hasta sonuçlardan mutlu kalıyor. Liposuction çok az iz bırakarak yeni bir vücut imajı kazandıran oldukça etkili bir teknik. Ameliyat sonrası düzenli diyet ve egzersiz yapan kişilerde kalıcı sonuçlar elde ediliyor.

Mikrocerrahi





Ameliyat mikroskopu kullanılarak yapılan mikrocerrahi yöntemleri son yıllarda giderek artan sayılarda uygulanıyor. Plastik cerrahide mikrocerrahi el, kol ve parmak kopmalarının onarımında kullanılıyor. Diğer bir kullanım alanı da kapanmayan yaraların ve yanıkların tedavisi. Mikroskop yardımıyla, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük damar ve sinirler büyütülerek birbirine dikilebiliyor. Bu sayede doku eksikliği olan bölgelere, vücudun sağlıklı bölümünden alınan deri ve altındaki dokular damarlarıyla birlikte dikilebiliyor. Bazı kanser ameliyatlarından sonra veya, yanık ve kazalara bağlı çeşitli doku kayıpları ve boşluklar oluşabiliyor. Sağlıklı bölgedeki cilt, bazen altındaki kas ve kemikle birlikte alınarak oluşan boşluğa yerleştirilebiliyor. Böylece hem işlevsel olarak hem de estetik olarak doğal haline olabildiğince yakın bir görünüm kazandırılıyor.

Mikrocerrahiyle, kopan parmakların dikilmesi plastik cerrahın görevleri arasında. Altı saat içerisinde uygun şartlarda (buz dolu torba içerisinde) getirilen düzgün kopuklar, yerine nakledilebiliyor. Ancak soğukta saklanmamış, ezilmiş ve canlılığını yitirmiş uzuvlar yerine dikilemiyor; yaralanma veya çeşitli hastalıklara bağlı olarak oluşan kuğu boynu, düğme iliği, çekiç parmak gibi şekil bozuk-





Kafa Şekillendirme Ameliyatları

Kafadaki doğuştan veya sonradan oluşan şekil bozuklukları büyük ölçüde giderilebiliyor. Uygulanacak cerrahi yöntem, düzeltilecek bozukluğun derecesine göre değişiyor. Kafanın şeklini değiştirmek için yapılan ameliyatlar genellikle beyin cerrahı ve plastik cerrahın ortak çalışmasıyla yapılıyor. Genel anesteziyle yapılan bu ameliyatlar 4-14 saat sürüyor. Anormal yapıdaki kemikler kesilerek çıkartılıyor ve kafanın doğal görünüme gelmesi sağlanıyor. Kafada az gelişmiş olan ve genişletilmesi gereken bölgeler varsa buralara leğen kemiği veya kaburgalardan alınan kemik parçaları yerleştiriliyor. Kesilen veya yerleştirilen kemikleri birbirine tutturmak için metal çiviler ve teller kullanılıyor. Kafaya yeni şekil verirken dikkat edilecek en önemli nokta beyin ve sinirlere zarar vermemek. Diğer önemli bir noktaysa ameliyat sonrası çenenin iyi kapanmasını sağlamak. Bunun gerçekleşmemesi durumunda yemekleri tam olarak çiğnemek mümkün olmuyor ve buna bağlı yutma ve sindirim güçlükleri oluşuyor. Ameliyat sonrası genellikle ilk iki gün yoğun bakımda kalan hasta 7-10 gün içerisinde taburcu oluyor. Yaraların tam iyileşmesi genellikle 6 hafta kadar sürüyor.





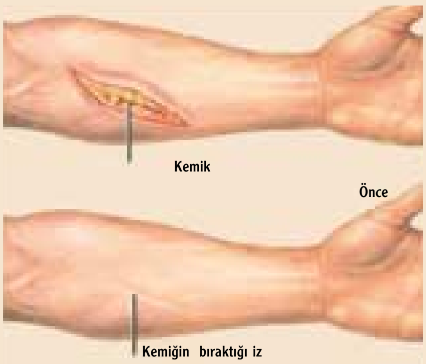


Yağ Nakli

Vücudun çeşitli yerlerinden alınan yağlar istenilen yerlere nakledilebiliyor. Yağ fazlalığı olan bölgelerden alınan yağlar genellikle dudak, çene, meme, kalça ve yüze nakledilebiliyor. Böylece belirgin olan yağlanmalar giderilerek vücuda yeni şekil verilirken nakledilen yağ sayesinde genç ve diri bir görünüm de elde edilebiliyor. Amerika'da yılda 50 binin üzerinde yağ nakli yapılıyor. Bu yöntem oldukça güvenli ve yan etkileri yok denecek kadar az. Nakledilecek yağ miktarının ayarlanması çok önemli. Hangi miktarda yağın nasıl bir görünüm vereceğinin önceden kestirilmesi güç olabiliyor. Ayrıca, nakledilen yağın o bölgede ne kadar kalacağını kestirmek de güç. Son yıllarda ameliyat öncesi yapılan duyarlı hesaplamalarla, uygulanacak olan yağ miktarı belirleniyor ve titiz tekniklerle yağın nakledilen bölgede canlılığını koruyup kalıcı olması sağlanıyor. Yağ naklinden önce kişinin 20'li veya 30'lu yaşlara ait fotoğrafları istenerek daha iyi bir planlama yapılabiliyor.

Yağ nakli yapmak için ilk önce yağı alınacak bölgeye liposuction uygulanıyor. Küçük bir kanülle cilt altına girilerek buradaki fazla yağ dokuları alınıyor. Klasik liposuction'dan farklı olarak yağlar güçlü vakum cihazıyla değil, enjektörle emilerek çıkartılıyor. Çıkartılan yağ dokuları santirfüj edilerek gereksiz fazla sıvılardan arındırılıyor. Daha sonra enjektöre çekilen arındırılmış yağ, çok ince uçlu kanüllerle istenilen bölgeye arzu edilen görünüm elde edilinceye kadar damla damla veriliyor. Yağ enjekte edildikçe dokuda genişleme gözleniyor. Daha önceden hesaplanmış olan yağ yüz, çene veya dudağın her iki tarafına da simetrik olarak veriliyor. Bu, sabır, zaman ve çok titiz çalışma gerektiren bir işlem. Yüze uygulanan yağ nakli işlemine ek olarak lazerle cilt pürüzsüzleştiriliyor. Böylece daha gergin ve düzgün olan cilt yeni yüz şekline kolaylıkla uyum sağlıyor. Dudaklar, çene ve yüz yağ naklinin çok sık uygulandığı bölgeler. Belirgin dudaklar son yıllarda bayanlar tarafından istenilen bir özellik haline geldi. Mankenlerin veya diğer sanatçıların dudaklarına silikon veya yağ enjekte ettirmeleriyle oldukça yaygınlık kazandı. Bu yöntemle belirli miktarda

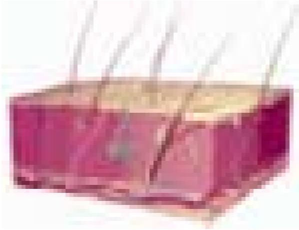
lukları düzeltiliyor. İki parmak arası yapışıklık, fazla parmak, tetik parmak, başparmak noksanlığı, parmak kısalığı ve parmak yokluğu gibi eldeki şekil bozuklukları da plastik cerrahi ile düzeltilip el normal işlevine kavuşturulabiliyor. Büyük ve geniş yanıklarda tedavinin ilk hedefi hastanın yaşamasını sağlamak. Erken dönemde yanık şoku, enfeksiyon ve organ yetmezliklerini önlenmek çok önemli. Bundan sonraki hedef hastanın kozmetik ve işlevsel açıdan normal duruma getirilmesi. Birinci ve ikinci derece yüzeysel yanıkların tedavileri genellikle ilaç ve iyi bir yara bakımıyla sağlanabiliyor. Üçüncü derece geniş ve derin yanıklarda hastanın hayatı kurtarıldıktan sonra erken dönemde cerrahi girişimler gerekebiliyor. Yanmış ve kömürleşmiş deri çıkartılarak sağlam deri alanlarından alınan cilt parçaları, bu bölgelere yerleştiriliyor. Eğer hastanın kendisinde yeteri kadar deri parçası alınacak alan yoksa, doku uyumu gösteren yakınlarından alınan deri nakledilebiliyor. Ciddi yanıklarda deri nakli dışında, yanık sonrası oluşan cilt kısalmaları ve çekilmelerinin açılması için cerrahi girişimler yapmak gerekiyor. Yanık sonrası iyileşen deride kısalmalar oluyor ve bu da uzuvların hareketlerini kısıtlayarak işlevlerinin bozulmasına yol açabiliyor. Bu tür cilt gerginlikleri plastik ameliyatlarla giderilerek uzuvlar normal işlevine kavuşturuluyor.





yağ alt ve üst dudağa enjekte ediliyor ve böylece dolgun ve belirgin bir dudak yapısı elde ediliyor. Yaşın etkisiyle cilt ve cilt altı dokularda gevşeme oluyor. Buna bağlı olarak alttaki kemik belirginleşiyor ve zamanla yüzde iskeletsi bir görünüm oluşuyor. Özellikle dudak etrafında sarkan cilt yüze yaşlı bir görünüm kazandırıyor. Yüze enjekte edilen yağ dokusuyla cildin daha gergin olması sağlanıyor ve sarkan cilde bağlı kırışıklıklar gideriliyor.

Yağ naklinin sıklıkla uygulandığı diğer bölge memeler. Özellikle doğum sonrasında, memelerde silikon proteze gerek olmayacak kadar az miktarda sarkma olan bayanlarda uygulanabilen bu yöntem, memenin daha dik görünmesini sağlıyor. Bu uygulamadan sonra memelerin hareketini kısıtlayan ve yağ dokusunun yerine oturmasını kolaylaştıran özel bir sutyeni 2-3 hafta kadar





giymek gerekiyor. Nadiren enjekte edilen yağ dokusunda "kalsifikasyon" denilen kalsiyum birikmesi oluyor. Bu da mamografi sırasında meme kanseriyle karışabilecek bir görüntü veriyor. Bu nedenle yağ nakli yapılan kadınların deneyimli radyologlar tarafından değerlendirilmesi gerekiyor. Yağ enjekte etmek meme kanseri riskini artırmıyor ve bilinen bir yan etkisi de yok.

Erkeklerde Estetik

Erkekler de günümüzde sağlıklı ve genç görünmeye özen gösteriyor. Bu görünümü elde etmede kişinin vücut bakımı ve fiziksel özellikleri önemli. Amerika'da 1980'li yıllarda estetik ameliyatların % 10'u erkeklere yapılırken bu oran son yıllarda % 25'lere çıktı. Erkeklerde en sık uygulanan işlem saç nakli. Burun ameliyatları, liposuction ve büyümüş memelerin düzeltilmesi de oldukça sık.

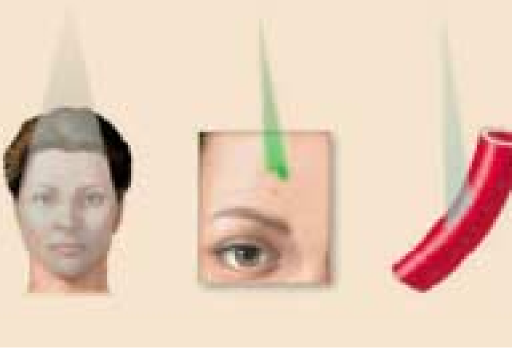
Atletik görünüm, uzun, geniş omuz ve göğüs kafesi, düz karın, dar kalça genellikle erkeklerde istenilen ideal vücut şekli. Erkekler yaşlandıkça karın bölgesi ve yanlarında, göğüs bölgesinde, çene altı ve yanaklarda yağ toplanması oluşuyor. Bu bölgelerdeki yağlar genellikle diyet ve egzersize dirençli oluyor. Bu tür yağ birikimlerinin yok edilmesinde liposuction sık kullanılan bir yöntem.

Estetik Cerrahide Lazer Kullanımı

Lazer son yıllarda estetik cerrahide çeşitli amaçlarla sıklıkla kullanılan bir yöntem. Belirli bir dalga boyundaki ışık enerjisinin yoğunlaştırılmasıyla elde edilen lazer ışınları odaklandıkları noktada yüzeysel, ancak çok yüksek bir ısı oluşturuyor. İnsan vücudundaki dokulara odaklandığında temas ettiği yüzeydeki hücrelerin parçalanıp buharlaşmasına yol açıyor. Lazer ışınları tıbbın birçok dalında kullanılıyor. Örneğin prostat ameliyatlarında, kapalı böbrek taşı ameliyatlarında, göz dibindeki yırtılmaların tedavisinde (retina dekolmanı) lazer kullanılabiliyor. Dokuda derin bir ısı etkisi yaratmak amacıyla Nd:YAG veya argon lazer kullanılıyor. Bu tür lazerler dokuda 5 mm'ye varan yakıcı ve buharlaştırıcı etki gösteriyor. Yüzeyel bir yakıcı etki elde etmek için genellikle karbondioksit (CO_2) lazer kullanılıyor. Lazerle derideki dövmelerden kurtulmak mümkün. Dövmenin rengine göre Yag, Ruby veya Alexandrite lazer kullanılabiliyor. Dövme için kullanılan boyalar büyük parçacıklardan oluştuğu için bunlar ömür boyu cilt altında kalabiliyor. Lazer bu büyük boya parçacıklarını çevre dokuya zarar vermeden kırarak küçük parçalara ayırıyor. Parçalanan boya zamanla vücut tarafında emiliyor. Dövmenin giderilmesi işlemi 4-10 seans sürüyor. Her seans arasında 4-6 hafta süre geçmesi gerekiyor. Bu yöntemle dövmelerin çoğu yok edilebiliyor. Nadiren lazer uygulanan bölgedeki ciltte bozulma veya renk değişiklikleri oluyor. Lazer uygulamasının sonuçlarından kişiler genellikle memnun. Yüzde veya vücutta doğuştan olan kırmızı lekeler ve anormal damarsal oluşumlar lazer yöntemiyle giderilebiliyor. Birden çok seans gerektiren bu işlemden sonra geride çok küçük bir iz kalıyor. Yaşlılığa bağlı olarak ellerde veya yüzde oluşan kahverengi benekler de lazerle giderilebiliyor. Uygulama sonrası bir miktar morluk oluşuyor ancak bunlar bir hafta sonra kayboluyor. Lazerle bacaklardaki genişlemiş damarlardan kurtulmak da mümkün. Ancak lazer, kalın cilt dokusu altında kalan ve çok büyük olan genişlemiş damarlarda etkili değil.

Lazer ciltteki istenmeyen kıllardan kurtulmak için kullanılabiliyor. Kullanılan özel lazer ışınları aktif kıl köklerini yok ederken cilde hiçbir zarar vermiyor. Kılları almak için uygulanan klasik yöntemlere göre lazer epilasyon çok daha ağrısız, etkili, kalıcı ve ekonomik. Uygulanan bölgeye göre her seans 10 ila 30 dakika arasında sürüyor. Tam epilasyon için bazen 4-5 seans gerekebiliyor. Kadınlar için en sık uygulanan yerler sırasıyla yüz cildi, koltuk altı, göğüs, kollar, karın ve kalça kısmı. Erkeklerde sırt, omuz ve kollar lazer epilasyonun en sık uygulandığı yerler.

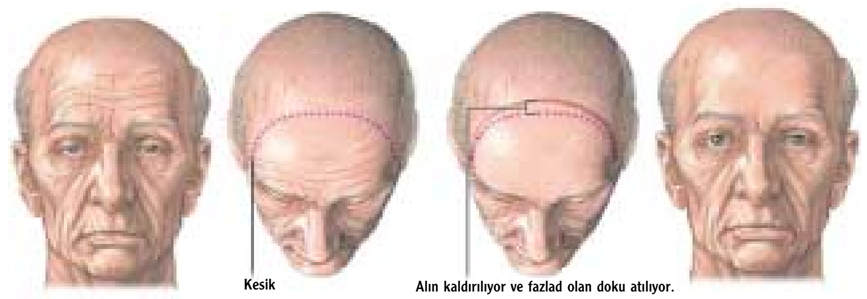
Lazer, ciltteki bazı yaraların, sivilcelerin, kırışıklıkların ve pürüzlerin tedavisinde de kullanılıyor. "Lazer dermabrazyon" denilen bu yöntemin amacı yüzdeki kırışıklıkları gidermek, yara ve sivilce izlerini yok etmek, böylece cildi düzleştirip pürüzsüz hale getirmek. Klasik dermabrazyon, cildin cerrahi aletler veya çeşitli kimyasal maddelerle soyulması işlemi. Lazer son yıllarda daha kontrollü cilt soyulmasını, ve beraberinde kırışıklıkları giderip cilt gerginliği sağladığından çok kullanılan bir yöntem. Amerika'da yılda 60 binin üzerinde uygulanan lazerle dermabrazyon yöntemi, dermatolog ve plastik cerrahlar tarafından kullanılıyor. Bu uygulama sırasında hasta sakinleştirici ilaçlarla uyutularak acı duyması engelleniyor. Lazer 1,5 cm çapında bir bölgeye odaklanıyor ve deri hücrelerinin içerisindeki suyu buharlaştırarak etkisini gösteriyor. Bölge bölge taranan ciltteki pürüzler, sivilce veya yara izleri düzleştiği zaman işleme son veriliyor. Genellikle bu işlem bir saat kadar sürüyor. Uygulama sonrası yüz pansumanla sarılarak 5 gün kadar kapatılıyor. Bu yöntem ciltte herpes virüsünü aktif hale geçirip uçuklar oluşmasına yol açabiliyor. İşlem öncesi ve sonrası kullanılan famsiklovir adlı ilaç bu uçukların oluşmasını engelliyor. Lazerle dermabrazyon sonrası yüzde kızarıklık, ağrı ve şişme görülebiliyor. Kişi yemek yemekte ve konuşmakta bir süre için zorluk çekiyor. İki ila üç hafta içerisinde şişlikler kayboluyor. Lazer sonrası yüze uygulanan kremler kabuk oluşumunu engelliyor. Lazer uygulanan yerlerdeki eski deri dökülerek, altından gergin sağlıklı pembe bir deri çıkıyor. Bu pembelik yaklaşık 3 ay içerisinde kayboluyor ve cilt normal sağlıklı görünümünü alıyor. En az iki hafta süreyle yüzü gelebilecek darbelerden korumak gerekiyor. Bu nedenle her türlü spor, 4-6 hafta kadar yasak.



Ameliyat tekniği kadınlara uygulanan yöntemle aynı. Küçük kanüller yardımıyla cilt altındaki yağlar emilerek çıkartılıyor. Deri elastikiyeti kadınlardan daha uzun süre devam ettiği için erkeklerde liposuction çok daha kalıcı ve başarılı sonuçlar verebilen bir yöntem.

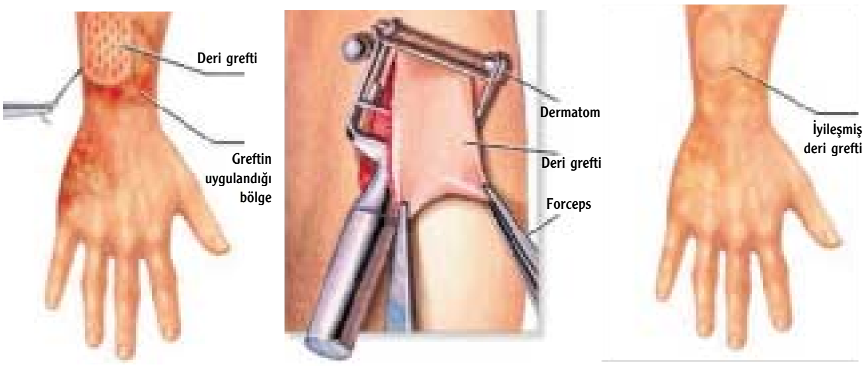
Erkek memesinin normalden fazla büyümesine "jinekomasti" deniliyor. Jinekomastinin değişik nedenleri var. Hormon dengesizlikleri bunların başında. Alınan hormon ilaçları, salgı bezlerinden köken alan tümörler, testis gelişim bozuklukları erkeklerde meme büyümesine yol açan diğer nedenler. Ergenlik çağında erkek çocuklarda % 60-70 meme bezi büyümesi oluşuyor ama bu çok dikkat çekecek boyutlara ulaşmıyor. Bu büyüme 6 ila 18 ay içerisinde kaybolarak meme normal büyüklüğüne dönüyor. Ergenlik öncesi veya sonrası meme büyümesi olan kişilerde ilk olarak buna neden olacak başka bir hastalık olup olmadığını anlamak önemli. Hepatit, siroz, akciğer kanseri, akciğer hastalıkları, bazı organların kanseri, tiroid bezi hastalıkları, testis hastalıkları, eroin veya benzeri uyuşturucu kullanımı, kilo almak veya kas yapmak için steroid kullanımı, bazı ilaçların kullanımı gibi nedenlerin araştırılması gerekiyor. Eğer altta yatan neden bulunursa, bunun tedavi edilmesi gerekiyor.

Meme büyümesinin cerrahi tedavi yöntemi olarak liposuction ve meme bezinin çıkarılması teknikleri uygulanabiliyor. Meme büyümesinin üç ana tipi var. "Glandüler tip" denilen ilkinde büyümeyi gerçek meme dokusu oluşturuyor. İkincisi olan "yağlı tip"teyse büyümenin nedeni yağ dokusu hücreleri. Üçüncü tipteyse büyüme hem meme dokusu hem de yağ dokusundan kaynaklanıyor. Hangi tip olursa olsun, tedavide, büyümeye neden olan kitlenin cerrahi yolla çıkartılması temel ilke. Glandüler tipte liposuction (yağ emilmesi) ve meme dokusunun cerrahi olarak çıkartılması birlikte uygulanıyor. Meme büyümesi sadece yağ dokusuna bağlıysa, sadece liposuction uygulanabiliyor. Aşırı büyümeye bağlı olarak memede sarkma varsa kitleyle birlikte deri fazlalığının da çıkarılması gerekiyor. Ameliyatta meme başının etrafından yarım daire şeklinde kesi yapılarak kitleye ulaşılıyor. Birkaç gün kapalı pansuman uygulanıyor ve 7-10 gün sonra dikişler alınıyor. Kişi 3-4 gün içinde normal etkinliklerine dönebiliyor. Ameliyat sonrası 3 hafta bandaj uygulanıyor ve kişi aylık kontrollere çağrılıyor.



Günümüzde erkeklerdeki en önemli fiziksel eksiklik saç eksikliği. Sigara, yaşlanma, hormonal değişiklikler, ailevi yatkınlık, uzun süren ateşli hastalıklar, bazı ilaçlar ve yanık, saç dökülmesine yol açan nedenler. Kelliği gizlemenin veya yok etmenin değişik yöntemleri var. Saç onarımı saçsız alanın genişliğine ve yerine bağlı olarak farklı tekniklerle yapılıyor. Peruk kullanımı bunun bir yolu; ancak kullanımı zor ve kişinin kendi saçının yerine geçemiyor. Yama tekniğindeyse (flep cerrahisi) saçlı bölgelerden alınan deri parçaları canlılığı korunarak saçsız bölgelere naklediliyor. Ancak bu uygulamada aktarılan saç adalarının kanlanmasında problem olabiliyor ve bu da arzulanan miktarda saç adasının tutmamasına yol açıyor. Yama tekniği estetik olarak arzulanan görünümü vermediği için günümüzde bu uygulama terkedildi. Daha sonraları "saç implantları" denilen, saç kılı şeklinde protez materyaller kullanıma girdi. Fakat bu materyallere karşı oluşan vücut reaksiyonları sonucunda protezlerin kabul edilmemesi veya mikrop kapması bu uygulamanın popülaritesini azalttı. Doku genişletilmesi denilen yöntemde saçlı derinin altına yerleştirilen özel balonlar şişirilerek bu saçlı alan genişletiliyor. Genişletilen saçlı deri ikinci bir ameliyatla saçsız derinin yerine kaydırılıyor. Son yıllarda en çok kullanılan ve kelliğin tedavisindeki en etkili yöntemse "mikroimplantasyon", yani saç ekimi. Bu yöntemde ense bölgesindeki saçlı deriden 1-2-3 kıl içerecek şekilde ayrılan saç kökleri saçsız bölgelerde açılan yuvalara yerleştiriliyor. Saç ekimi işleminde 1200-1500 saç kökü naklediliyor. Ense bölgesinde saç alınan yer dikişle kapatılıyor. Bu oldukça titizlik gerektiren bir işlem ve 4 ila 8 saat sürüyor. Saç ekimi, rahatlatıcı, yatıştırıcı ilaçlar verilerek kişiyi bayıltmadan uygulanıyor. Diğer işlemlerdeyse genel anestezi uygulanıyor. İlk on gün ekim yapılan bölgede saç görülmüyor. Ekilen saçlar üçüncü aydan başlayarak altıncı aya kadar büyüyor ve kişinin kendi saçları olarak hayat boyu kalıyorlar. Bu teknik sayesinde kalıcı, estetik olarak izsiz, kişinin kendi saçları olduğu için büyüyen, taranabilen, saç bakımının yapılabildiği saçlı deri elde ediliyor.

*İzzet Baysal Üniversitesi, Tıp Fakültesi



Kaynaklar

http://www.dryoho.com/cosmetic_surgery_guide_book.htm
http://www.idealme.com/gallery/
http://my.webmd.com/content/article/1738.51025:
http://www.bodylanguage.net/
http://www.cosmeticsurgery.org/welcome.html
Cosmetic Surgery: Today and in the Future. James E. Zins, MD, Chairman,
Plastic Surgery, Department of Plastic and Reconstructive Surgery
Rohrich RJ.:The market of plastic surgery: cosmetic surgery for sale-at what price? Plast Reconstr Surg. 2001 Jun;107(7):1845-7.
Lent WM, David LM.: Laser resurfacing: a safe and predictable method of skin resurfacing. J Cutan Laser Ther. 1999 Apr;1(2):87-94.
Edstrom LE.:Body contouring.Med Health R I. 2001 Apr;84(4):114-6.
Sullivan PK.:Plastic surgery: a diverse specialty derived from science, art, and creativity.Med Health R I. 2001 Apr;84(4):108-9.
Gosain AK.:What's new in plastic surgery.J Am Coll Surg. 2001 Mar;192(3):356-65.



GENÇLERİN BAŞ BELASI

SİVİLCELER

Gülgûn Akbaba

Ergenlik dönemi 11-12 yaşlarında başlayıp, yirmili yılların başlangıcına kadar devam eden, hızlı bedensel, ruhsal ve sosyal değişimleri içeren bir dönemin genel adı. Bu dönem canlılar dünyasında yalnızca insanların yaşadıkları bir süreç... Cinsel olgunlaşmayla üreme çağı arasında yaşadığımız ergenlik döneminde neler geçirmeyiz ki? Kızlar "regl" denen aylık kanamalarla tanışır, erkeklerde tüylenme, seste kalınlaşma başlar. Aslında, tüm bu yaşananlar cinsiyete göre farklılık gösterse de, olgunlaşma yolunda atılan ilk adımlardır. Ergenlik çağında her iki cinsin, kızların ve erkeklerin ortak yaşadığı bir sorun daha vardır. Yağ bezlerinin iltihaplanmasıyla ortaya çıkan baloncuklar, siyah noktalar, beyaz noktalar... Korkulu rüyadır bu baloncuklar. Keder verir; en hoş, dolu dolu geçmesi gereken bir dönemi kabusa dönüştürebilir. Gençler, yaşadıkları bu önemli sorunun aslında bir hastalık olduğunun ve tedavi edilirse geçebileceğinin belki farkındalar, belki de değiller. Bu yaygın gençlik hastalığını, konunun uzmanı, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dermatoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Nilsel İlter ile yaptığımız söyleşiden yola çıkarak okuyucularımıza tanıtıyoruz...

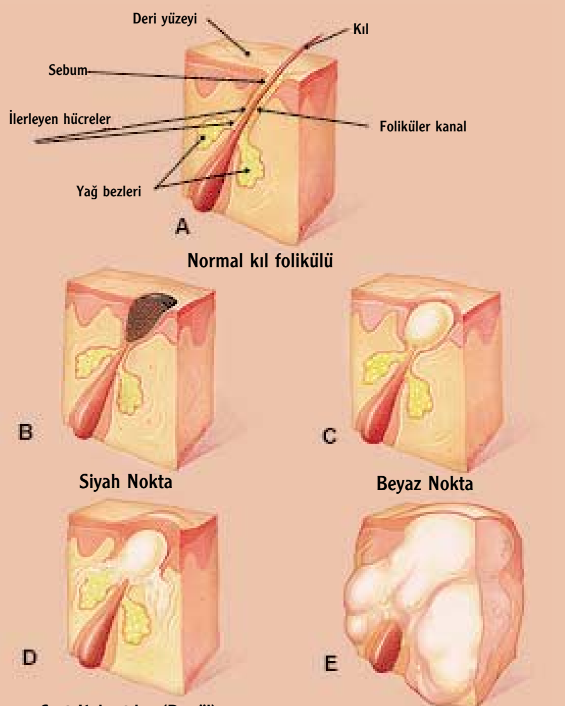
Ergenlik sivilcesi ya da bilimsel söylemle akne vulgaris, kıl-yağ bezi birimi denen yapının kronik ve iltihabi bir hastalığı. Bu hastalık, yaklaşık 13-25 yaş grubunun %85'inde görülüyor. Ancak bazen şanssız durumlarda ileri yaşlara kadar devam edebiliyor. Özellikle kadınlarda 40'lı yaşlara kadar uzayabiliyor.

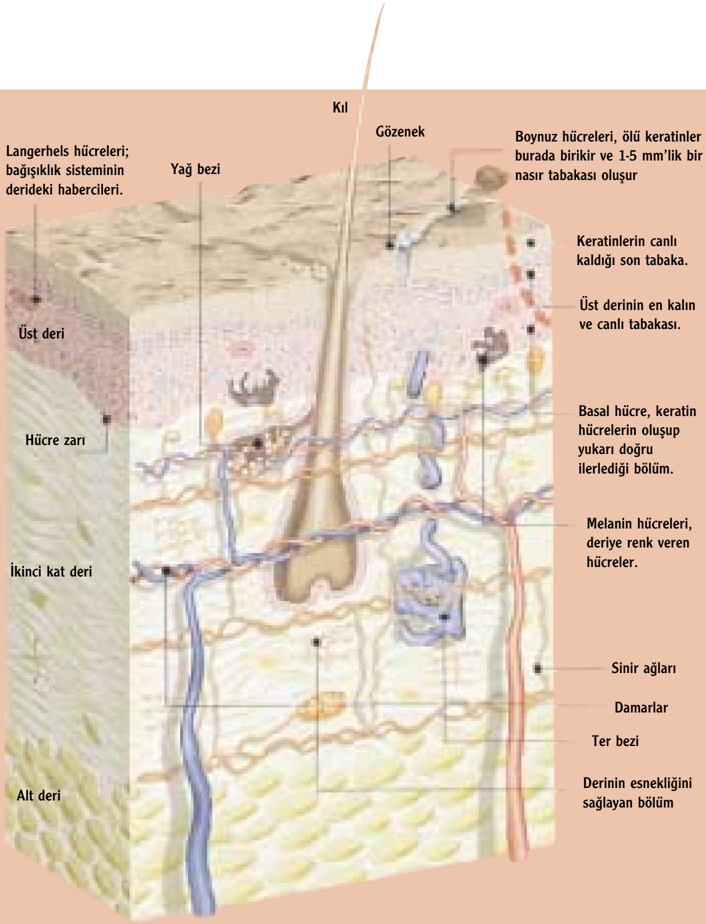
Ergenlik sivilceleri bazen çok hafif atlatılabiliyor; bazen de gençler bu sorunu çok şiddetli yaşıyor. Bu durumun nedenini Dr. Nilsel İlter şöyle açıklıyor: "Akne vulgaris klinik olarak tek bir hastalık; ancak bu hastalığın şiddetiyle ilgili sınıflamalar söz konusu. Bu sınıflamayı da, hafif, orta ve şiddetli olarak yapabiliriz."

Yüzeysel, tropikal ya da derin sivilceler diye anılan akneleriyse Dr. İlter başka bir grupta ele alıyor. Bu tip sivilcelerin ergenlik sivilcesiyle bir ilişkisi olmadığını; çünkü, akne vulgaris dışında, "akne" olarak anılan başka hastalıkların da olduğunu Dr. İlter'in açıklamalarından öğreniyoruz. Örneğin, akne konglobata denen bir tip sivilce, nodüllerle, kistlerle kendini gösteriyor ve çok şiddetli seyredebiliyor. Özellikle erkeklerde, omuz, yüz, ense gibi bölgelerde görülüyor. Tropikal akne ise, yine akne vulgaris'ten farklı bir başka hastalık. Bu hastalık rutubete bağlı olarak, tropikal bölgelerde, sürekli terlemeyle ortaya çıkıyor ve sonuçta derideki gözeneklerin tıkanmasıyla akne benzeri oluşumlar beliriyor. Güneşlenmenin etkisiyle ortaya çıkan akne aestivalis; aniden, ateşli olarak seyreden ülseratif bir akne çeşidi olan akne fulminans; androjenik hormonların, yapıcı metabolizmaya ait yağların, kinin, D vitamini gibi bazı maddelerin alımıyla ortaya çıkan ilaç aknesi gibi diğer akne çeşitleri de var. Ama bütün bunların, akne vulgaris'le, halk arasında bilinen adıyla ergenlik sivilceleriyle bir ilgisi yok. Yani aynı grupta değiller.

Akne vulgaris'e özellikle eğilimli kimseler var mı? Dr. İlter, bu sivilcelerin genetik kaynaklı olmadığını söylüyor; ama hemen ilave ediyor: "Bazı ırklarda bu hastalık daha sık görülebiliyor. Örneğin, beyaz Amerikalılarda. Japon gençlerse daha az ergenlik sivilcesi sorununu yaşıyor. Bunun genetikle ilgili bir yönü daha var: Akneli hastaların çoğu aile öyküsü veriyor. Aknesi olan bir gencin ya annesi ya babası ya da diğer bir akrabası, bu hastalığı bir dönem yaşamış olabiliyor. Ama belirli bir geçiş özelliği yok. Otozomal dominant, otozomal resesif diye nitelediğimiz, 'annesi ya da babası akneli olan bir genç, kesin akne vulgaris olur' diye bir geçiş özelliği belirtemiyoruz."

Deri ve Sivilceler





Deri ana olarak iki yapıdan oluşmakta: Epidermis ve dermis. Epidermis üst derinin üst kısmı ve derinin asıl yenilenmesinin ortaya çıktığı bölüm. Epidermisin en alt sırasında bir grup hücre var. Bu hücreler yavaş yavaş yukarıya doğru ilerliyor ve en üst kata geldiklerinde de dökülüyor. Bu hücre hareketi, yani en alttan en üste ilerleyiş yaklaşık 28 gün sürüyor. Aslında bizler farkında olmadan 28 günde bir deri değiştiriyoruz.

Akneye yol açan kıl-yağ bezi birimiyse dermiste yani alt kısımda bulunuyor. Her kıl dibinin kenarında, kıl dibine yağ salgılanmasını sağlayan yağ bezleri bulunuyor. Kıl dibiyle derinin üst kısmı arasında da bir küçük kasımız var. Bu kasın bilimsel adı musculus erectores pilarum. Bu kasın kasılmasıyla, kıl dibinin kenarındaki yağ bezi, kıl dibine yağ salgılıyor. Biraz önce sözünü ettiğimiz, epidermisteki alttan yukarıya doğru çıkan hücreler, kıl dibinde de varlar ve buradan belli bir oranda yukarıya doğru ilerleyerek kıl dibinden dışarıya doğru salgılanan yağ aracılığıyla atılıyorlar. İşte aknede bu durum düzgün işlemiyor. Yani hücrelerin sürekli dışarıya doğru ilerlemesi biraz daha hızlı. Süreç normal hızda seyredemeyince ve yağ salgısı da fazla olunca, normalde kıldan dışarıya doğru atılan maddeler atılamıyor ve kılın tepesinde bir tıkanma yol açıyorlar. Bu tıkanmadan sonra mikroorganizmalar işin içine girip iltihaplanma yapıyorlar. Sonuçta da ergenlik sivilceleri oluşuyor.

Akne vulgaris'in ortaya çıkma nedeni ne? Örneğin seks hormonları, akne oluşumunu etkiliyor mu? Ya da tek etken seks hormonları mı? Dr. İlter, "seks hormonlarının akne oluşumuna yol açtığını söyleyebiliriz; ancak seks hormonları aknenin oluşmasında tek etken değil" diyor. Farklı etkenler temel olarak üç ana grupta toplanıyor. Nedenlerin belki de en önemlisi "sebum". Sebum, derinin yağ bezlerinin salgısı ve bu salgı seks hormonlarının denetiminde. Özellikle androjen adı verilen ve erkeklik özellikleri sağlayan hormonlar bu yağ salgısının artmasına yol açıyor. Dolayısıyla seks hormonları akne oluşumunda etkili oluyorlar.

Akne vulgaris'in oluşumunda ikinci nokta, yağ salgısının artmasıyla akışkanlığının azalması. Akışkanlığı azalınca, kıl-yağ bezi birimi içerisindeki hücrelerin sürekli oluşumu ve bu yapı içerisinden dışarıya akışı söz konusu oluyor. Hücreler dışarıya akışlarını belli bir süreç içerisinde tamamlıyorlar. Akne hastalığı da, bu yağ salımında bozuk olan hücrelerin dışarıya doğru akışının bozulmasıyla ortaya çıkıyor. Bu tıbbi dille, kıl kökü içerisindeki keratinizasyonun bozulması, yani kıl folikülü içindeki hücrelerin yukarıya doğru farklılaşırken geçirdiği sürecin bozulması olarak açıklanıyor.

Akne vulgaris'in oluşumunda üçüncü etkense mikroorganizmalar. Ergenlik sivilcelerinin oluşumunda etkili olan üç ana mikroorganizma var. Bunlardan bir tanesi, lipofilik (yağsever) bir mantar olan *Pitrosporum ovale*. Bakteriler, örneğin Stafilokoklar da bu mikroorganizmalardan. Stafilokokkus epidermitis akne oluşumunda rol oynamakta. Yine bir çeşit bakteri olan *Propionibakterium aknes*, aknede oluşan iltihaplanmada asıl rolü üstlenmekte. Özetlersek, mikroorganizmalar inflamasyon, yani iltihap oluşumunda etkililer. Bu mikroorganizmaların salgıladıkları bazı enzimler, çevrede iltihap oluşmasına yol açıyor. Ama bu bildiğimiz mikrobik iltihaptan farklı bir durum. Yani işin içinde mikroorganizmalar da olsa, akne vulgaris bir enfeksiyon hastalığı değil. Dr. İlter, ergenlik sivilcelerinde, bilinen mikrobik iltihaptan farklı bir iltihaplanmanın söz konusu olduğunu söylüyor. Yani enfeksiyon hastalıklarında görülen bulaşıcılığın söz konusu olmaması ve bu mikroorganizmaların tek başılarına etken olmamaları nedeniyle, mikroorganizmanın bir başkasına bulaşmasıyla akne ortaya çıkmıyor. Ayrıca bu mikroorganizmalar patojen, yani hastalık yapan mikroorganizmalar da değiller. Hastalık yapıcı özelliği sonradan kazanıyorlar. Tedavi sırasında da bu

mikroorganizmalardan hastalık yapıcı özelliği olanları yok ediliyor, ama diğerleri ortamda yine varlar.

Bu üç etken dışında, ergenlik sivilcelerinin oluşumunu tetikleyen başka etkenler de var; örneğin kozmetik ürünlerin kullanımıyla ergenlik sivilceleri arasında bir ilişki söz konusu. Uygun olmayan kozmetik ürünler ergenlik sivilcelerini artırabiliyor. Dr. İlter bunun nedenini şöyle açıklıyor: "Kozmetik ürünler, kıl-yağ bezi biriminin, yani gözeneklerin ağzının tıkanmasına yol açabiliyor; ki bu çok önemli bir konu. Pek çok kozmetik bu gözenekleri tıkayarak, akne vulgaris'i kötüleştirebiliyor. Üstelik ergenlik sivilceleri dışında, "akne" olarak anılan başka hastalıklar da yapabiliyorlar. Örneğin, akne vulgaris sorunu olmayan bir kişide, yalnızca kullandığı kozmetiklere bağlı olarak, "kozmetik aknesi" dediğimiz bir tablo ortaya çıkabiliyor."

Sivilceye neden olduğu sanılan etkenlere gelince. "Sanılan" diyoruz; çünkü bu etkenlerin çoğunun sivilce oluşumunda hiçbir rolü yok. Örneğin beslenmeyle ergenlik sivilcelerinin oluşumu hep ilişkilendirilir. Hatta bu ilişkilendirmeyi pek çok aydın insan da yapar. Annelerse çocuklarına ay çekirdeği , fındık, fıstık gibi çerezleri yedirmezler. Oysa, yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda, beslenmeyle ergenlik sivilceleri arasında bir bağ olmadığı saptandı. Bu konuda Dr. İlter, yapılan bilimsel araştırmalardan birini örnek verdi. "Bu bilimsel araştırmada, iki grup hasta alınmış. Birinci gruptakiler, akne yaptığı söylenen çikolata, kuruyemiş, kızartma gibi gıdalarla beslenmişler. İkinci gruptaki hastalarsa bunlardan fakir gıdalarla beslenmiş. Sonuçta her iki grup arasında akne oluşumunda hiçbir fark olmadığı görülmüş. Ayrıca, ergenlik sivilceleri oluştuktan sonra bu gıdaların sivilceleri artırıcı bir etkisi de söz konusu değil."





Akne vulgaris'in oluşumunda etken olan mikroorganizmalar normal zamanlarda da, kıl foliküllerinin içinde bulunuyorlar. Yağ salgısının artması, yağ folikülleri içerisindeki keratinizasyonun artması ve bu mikroorganizmaların salgıladıkları enzimle ortaya çıkan iltihaplanma, bu soruna yol açıyor.

Bedenimizde en çok yüzde, sonra da göğüs ve sırtta yoğunlaşan bu ergenlik sivilceleri beraberlerinde siyah noktalar, beyaz noktalar, kistik oluşumlar gibi ek sorunları da getiriyor. Ancak "komedon" da denen bu oluşumlar, aslında, akne vulgaris'in başlangıç lezyonları. Dr. Nilsel İlter bu durumu şöyle açıklıyor: "Akne oluşumunda biriken yağ salgısı, içerideki keratinizasyonun artmasıyla sivilcenin ağzını bir tıkaç gibi tıkar. Bu sırada sivilcenin üzerinde incecik bir keratin tabakası dışarıyla teması engelliyorsa bunlara beyaz nokta ya da kapalı komedonlar denir. Bu noktalar havayla temas ettiğinde, orada bulunan, melanin adını verdiğimiz renk verici maddelerle siyah renge dönüşebilir. Açık komedonlar dediğimiz bu siyah noktalar deriyle aynı düzeyde ya da hafif kabarık olabilir. Bu tıkaçlar belli dönemde tedavi edilirse, kıl folikülü yapısını çok fazla kaybetmeden, parçalanmadan eski haline dönebilir. Ancak, kıl folikülü, ağzındaki bu tıkanıklık ve altındaki keratin oluşumu devam eder, yağ fazlası da kalırsa, genişlemeye başlar. İyice genişlediğinde ortaya kistik oluşumlar çıkar. Sonunda, bu kıl folikülü alttan yırtılır. Bu durumda da folikül içindeki yabancı maddeler doku içerisine yayılır ve iltihabi durum daha da artar. Böylece kırmızı renkte, dışarıdan çok kötü görünen lezyonlar ortaya çıkar."

Çoğumuzun yaşamış ve yaşamakta olduğu bu sorundan nasıl kurtulunur? Çare ne? Aslında bu sorunun yanıtı belli: Her hastalıkta olduğu gibi çare yine hekimlerde. Yani ergenlik sivilcelerinin tedavisinin de bir dermatolog hekim tarafından yapılması gerekiyor. O halde güzellik salonlarında ya da evlerde sivilcelerin giderilmesi için, bitkilerle ya da başka malzemelerle üretilen bulamaçlardan yarar ummanın da hiçbir anlamı yok.

Sivilcelerle Birlikte Yaşamak

Ergenlik döneminde bedenin değişimiyle birlikte başlayan sorunlardan bir tanesi de sivilceler. Ergenlik döneminin gence getirdiği "ben" deme özelliği, özgürleşme isteği ve aynı zamanda gencin bedenine çok sık yönelmesiyle birlikte, sivilceler sorun olmaya başlıyor.

Birçok gencin beden imajı bu dönemde sarsılıyor, bozuluyor; dolayısıyla, bu sarsıntı genci özsaygı kaybına kadar götürebiliyor ve sonuçta genç birçok psikolojik sorunla karşı karşıya kalıyor; hatta depresyona bile girebiliyor. Psikolojik danışmanlık yapan Sema Yücel'in ergenlik sivilceleri sorununu yaşayan gençlere önerileri var:

Özgüven, kişinin bir şeyler yapabilme inancı, bir tür "ben bunu yapabilirim" duygusudur. Kişi performans gösterdikçe özgüveni artar. Ama özsaygı, bir şeyleri yapabilsen de, yapamasan da kendini önemli ve değerli hissedebilme inancıdır. Yani "bedenim sivilceli olsa da olmasa da" ya da "kilolu olsam da olmasam da", kendimin önemli ve değerli olduğuna dönük bir inanç geliştirmeliyim ki kendime özsaygım olsun. Ancak içinde yaşadığımız toplum, bedenimizdeki bu tür değişimleri sorun yapmayı besleyen bir toplum; dolayısıyla öncelikle anne ve babanın, çocuğunun özsaygısını kazanması için zamanında oturtacağı temel, gencin bu sorunları daha kolay atlatabilmesini sağlar. Gencin de kendisine karşı olurlamalar göndermesi gerek. Bu olurlamalar da, "her durumda ben önemliyim" demesi, böyle iç konuşmalar yapabilmesidir. Çevreden gelen herhangi bir olumsuz mesajı da almamayı seçmelidir. Bu da, kendi iç konuşmalarında, söylenenlerin tam tersini, yani söylenenleri olumlu olarak beyninden geçirebilmesiyle mümkün. Ayrıca, genç, bu sorunla başa çıkamayacağı boyutta karşı karşıya da bulunabilir ki bu noktada profesyonel yardım almaya yönelmelidir. Oradan burадан duyduğu yöntemleri kendisine uygulamayı değil, bu konunun uzmanı olan dermatologlara ve psikologlara gitmeyi yeğlemelidir. Bu dönemde anne-babanın da duyarlı davranıp, çocuğun ruh halini kamçılamadan, yani eleştirel ve yargılayıcı olup, aşırı derecede üzerine gitmeden ona yaklaşması gerek. Bu şekilde davranıldığında, çocuğu da davranışsal olarak daha tepkisel hale getirip, onun beklenen düzeyde problem çözücü, sağlıklı yollar yerine, istenmeyen olumsuz bakış açısını seçmesine neden olunabilir. Aynı zamanda, çocukta, insanın var oluşunu şekle bağlayan bir değer yargısı da gelişebilir. Temel olarak böyle bir değer yargısı olan genç, sivilce sorunundan sıyrıldığında da bu kez bir başka konuda "başkaları gibi olmayı" seçebilecektir.



Ergenlik sivilceleri nasıl tedavi edilir?

Akne vulgaris'te nasıl bir tedavi uygulanıyor?

Hekimler önce aknenin şiddetini belirler, sonra da bu belirlemeye göre tedavi önerir. Genellikle hafif seyreden ergenlik sivilcelerinde, temizlik ve dışarıdan sürülecek bazı losyon ve kremlerle tedavi mümkün olur. Ayrıca cildin ph'ına uygun, (ph değeri 5,5 olan) sabunlarla da temizlik yapılır. Bu sabunlar yağ ve bakterileri uzaklaştırabilir; ancak komedonları giderici etkisi yoktur. Benzoyl peroksit, akne tedavisinde kullanılan bir diğer yerel ajandır; siyah noktaları giderir ve akne oluşumuna engel olabilir. Tretinoin ise mikrokomedonları azaltıp, olanları da yok edebilir; foliküler keratinizasyonu normale döndürebilir. Ancak, özellikle güneşle biraraya geldiğinde tahriş etkisi olduğundan göz, burun ve ağız çevresine sürülmez. Bir de gebelik süresince ve benzoyl peroksitlerle birlikte kullanılmamalıdır. Azeleik asit içeren kremler de akne oluşumunda rol oynayan bazı mekanizmaları etkiler. Orta ve şiddetli aknelerdeyse dışarıdan sürülen bu ilaçlarla, tedavi başarılı olmaz. Bu nedenle ağızdan alınacak bazı ilaçlar devreye girer.

Orta ve şiddetli seyreden akne vulgaris'in tedavisini biraz daha açar mısınız?

Bu tip aknelerde amacımız iz bırakmasını önlemektir dedik. İz bırakmayı önlemek için, akneye yol açan etkenlerden bazıları tedavi edici ajanlarla engellenmeye çalışılacak. Bunlar ya yağ salgısını azaltacak ya folikül içerisindeki keratinizasyonu düzenleyecek ya da mikrobiyel ajanlara etkili olacak. Bunun için, hem dışarıdan sürülen kremler hem de ağızdan alınan ilaçlar var. Örneğin antibiyotikler. Mikroorganizmaların etkilerini önleyebilecek ilaçlar bunlar. Ağızdan alınan hormonlar da var. Bu hormonal preparatlar yağ salgısının denetimini sağlar. Ancak bu ilaçlar yalnızca bayan hastalarda kullanılır; erkek hastalara verilmez.

Neden erkek hastalar bu ilaçları alamıyor?

Bu ilaçlar erkeklerde feminizasyona yol açıyor. Çünkü yağ salgısını yapan, androjenik hormonlar ve bunlar bir anlamda erkeklik hormonu. Kadınlarda bulunan androjenik hormonların baskılanması bir sorun yaratmaz; ama erkeklerde bulunan bu hormonları baskılarsanız sonuç istenmeyen durumlara yol açabilir. Anlaşılacağı üzere, tek bir ilaç yeterli değildir akne tedavisinde. Zaten bu etkenlerin üçüne birden etkili olan ilaç da çok az. Bu nedenle hekim, bu üç etkenin her birini engelleyecek ilaçları toplayıp ayrı ayrı verebilir hastasına.

Biraz önce bu faktörlerin hepsine birden etkili olan ilaç çok az dediniz. Var olan ilaçlarla ilgili bilgi verir misiniz?

Ergenlik sivilcelerinin etkenlerinin hepsine birden etkili olan bir ilaç var. Bu ilaç isotretinoin içermekte. İlaç, sebum yapımını azaltıyor, foliküler keratinizasyonu düzenliyor ve mikrobiyel ajanlara etkili oluyor. Ayrıca bütün bunların sonucunda ortaya çıkan iltihabi durumu önlemede de etkili. Yani aknede bütün hedeflere birden yönelen bir ilaç bu. Ancak bu ilacın çok dikkatli kullanılması gerekiyor. Çünkü yan etkileri söz konusu ve en önemli yan etkilerinden birisi de, teratojen olması. Yani hamilelik sırasında kullanılacak olursa sakat doğumlara yol açan bir ilaç. Bu nedenle kullanımı da kontrol altında, yalnızca dermatolog hekimler tarafından yazılabiliyor. Dermatologlar da bu ilacı kullanmaya karar verdiklerinde, yan etkilerini hastaya açıklayarak, hastalarının onayını, yani imzalarını almak durumundalar. Sonra, ilaç kullanılmadan önce hastaya hemen gebelik testi yaptırılıyor. İlacın ikinci yan etkisi de, kan yağını yükseltmesi. Trigliserit düzeyini yükseltebiliyor. Yani kalp hastalığı oluşumuna bir zemin hazırlayabiliyor. Bu durum herkes için söz konusu olmadığından, riskli olan kişileri saptamak için kesinlikle ilaç kullanılmadan önce kan testlerinin de yapılması gerekiyor. Ayrıca ilacın kullanımı başladıktan sonra da kan tahlilleri sürüyor. Böylece, eğer kan yağlarında herhangi bir yükselme söz konusuysa ilaç hemen kesiliyor. Bir diğer yan etkisi, "pseudo-tumor cerebri" dediğimiz bir tablo. Bu, kafaiçi basıncının artmasıyla seyreden



Doç. Dr. Nilsel İlter

bir klinik tablo. Ciddi baş ağrıları olabiliyor ve ilaç kesildiğinde bu ağrılar tamamen kayboluyor. Bu nedenlerle, ilaç hastaya verildikten sonra hasta belli aralıklarla testlere tabi tutuluyor; yani hekimin kontrolü altında tutuluyor ve sözünü ettiğimiz yan etkiler görüldüğünde ilaç kullanımı hemen kesiliyor. Yine isotretinoin kullanan kişiler kan veremiyorlar. Çünkü kan verildiğinde, alıcı hamileyse onda da aynı nedenle sakat doğuma neden olabiliyor. Ancak tüm bunlara karşın, bu ilaç, doğru kişilerde mucizevi sonuçlar verebiliyor.

İlacın denildiği gibi intihar eğilimini körüklediği ve yasaklandığı doğru mu?

Sorduğunuz soru, bu ilaç piyasaya çıktıktan sonra ortaya atıldı. Amerika'da, bu ilacı kullanan hastalardan birkaçında, intihar eğilimi vakası olduğu yolunda bir iddia getirildi. Bu konuda çok detaylı araştırmalar yapıldı. İntihar teşebbüsüyle ilgili olarak en son yapılan bir araştırma 7000 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Bu araştırmada iki grup karşılaştırması yapıldı. Sonuçta, isotretinoin içeren bu ilacı alan ve almayan hastalarda, intihar eğilimi her iki grupta birbirinden farklı bulunmadı. Yani bildirilen intihar vakalarının tesadüf olduğu söyleniyor. Ama benim kanımca, depresif yapısı olan kişilerde bu ilacı kullanmamak tercih edilebilir. Çünkü depresif hastalarda her zaman intihar eğilimi vardır. İlacın yasaklanması diye bir durumsa söz konusu değil. Özellikle Amerika'da, Avrupa'da çok yaygın olarak kullanılmakta.

İlacın bileşiminde A vitamini olduğunu biliyoruz. A vitamini yağda eriyen bir vitamin ve bu nedenle dokularda depolanıyor. Bu durumda ilacın etken maddesinin vücutta depolanması ve ileriki zamanlarda da yan etkilerini devam ettirmesi söz konusu mu?

Evet bu ilaç A vitamininden elde edilen bir madde; ama bunlar elde edilirken, istenmeyen bazı özelliklerden arındırılmaya çalışılır. Ancak yağda birikmesi durumunun şöyle bir önemi var: İlacın kullanımı kesildikten sonra bir ay süreyle yağlarda bulunabiliyor; bunun nedeni de yağlarda depolanması. Bu nedenle, hasta ilacı kestikten sonra bir ay süreyle hamile kalmaması gerekiyor.

Akne tedavisinin başarıyla sonuçlanması için hastada olması gereken en temel özellik ne?

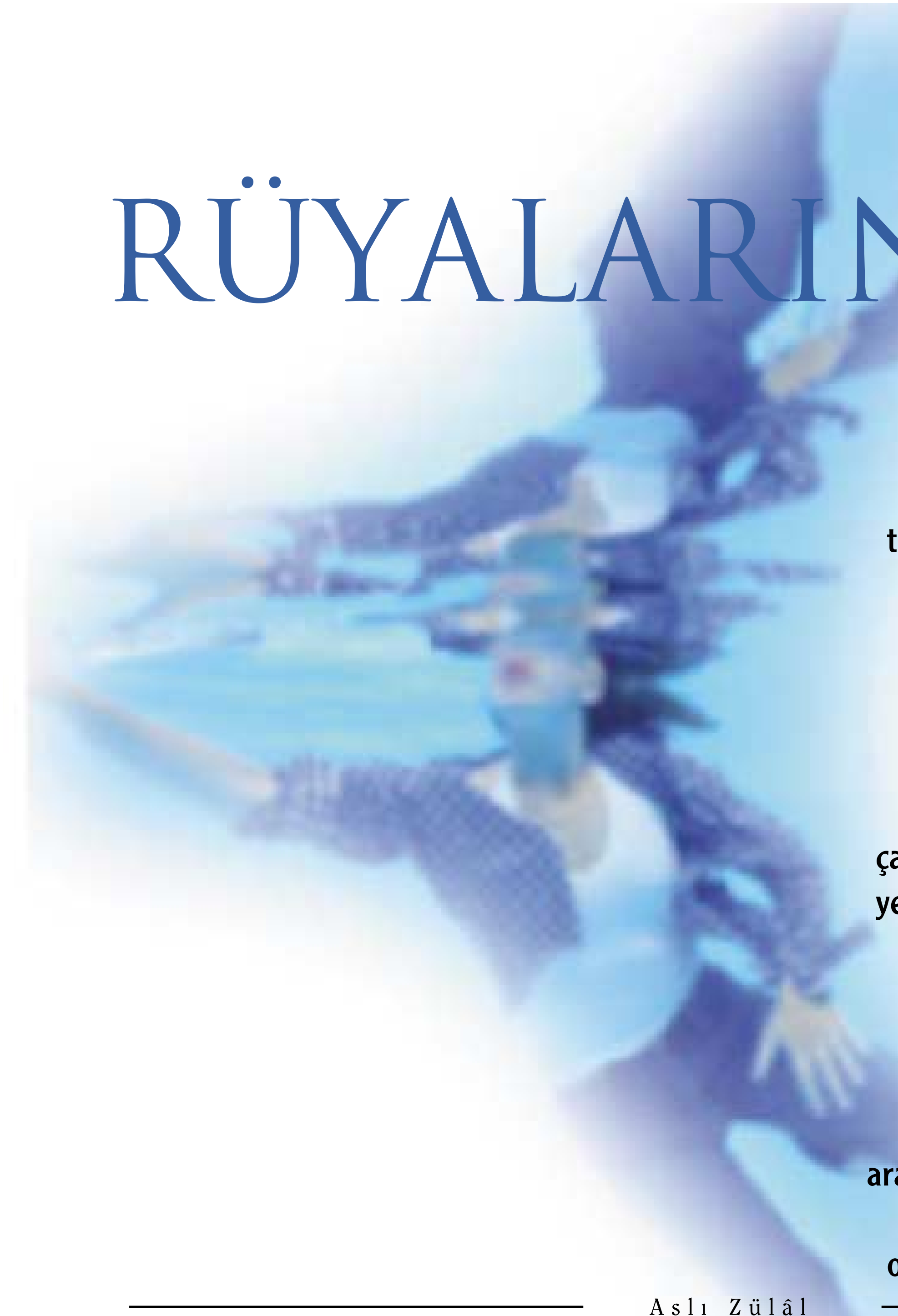
Başarılı bir sonuç için hastada olması gereken en temel özellik sabırdır. Bu gerçekten çok önemli. Çünkü hiçbir akne tedavisi bir haftada, on günde, bir ayda sonuç vermez. Aknede iyileşme en erken birinci ayın sonunda başlar ve tedavinin faydası en iyi şekilde 6. aydan sonra görülür.

Akne tedavi edilse de geride izleri kalabiliyor. Bu izler nasıl yok edilebilir?

Her akne iz bırakmaz. Eğer hasta tedavi de gördüyse, çok derinlere inmemiş, kıl folikülünü tahrip etmemişse akne izi kalmaz. İlk önceleri kahverengimsi lekeler kalabilir. Ancak yaklaşık sekiz ay içerisinde bu lekeler de kaybolur. Bazı ciltlerde bu süre uzayabilmekte. Bu durumda da hekim renk açıcı kremlerle tedaviyi sürdürür. Ama aknede oluşan çukurcukların tedavisi (ki bu çukurcuklar genelde yanlış tedavi sonucunda oluşur) gerçekten zor olabilir. Bu çukurcukların bazı maddelerle doldurulması biçiminde bir tedavi uygulanabilir. Örneğin kollajenle doldurulma yapılabilir. Ya da çukurcuklar çok derin değilse, "dermabrazyon" da denilen, derinin tabakalarının kazınıp kaldırılması uygulaması yapılabilir. Çok derin çukurcuklarınsa ne yazık ki tedavisi şu anda yok.

Doktorlar olarak akne tedavisinde bizlerin amacı, iz bırakmasını önlemektir. İz derken, yalnızca yüzde bıraktığı izlerden söz etmiyorum. Akneyle ilgili çok güzel bir deyim vardır: "Akne ortaya çıktığı yaşta, hem yüzde hem kalpte iz bırakır" denir. Çok güzel bir laftır bu. Gerçekten de, bir yandan yüzünde iz bırakarak gencin bütün yaşamını etkiler, diğer yandan da, sosyal ilişkilerinin çok kuvvetli olması gereken bir dönemde, bu sorun genci sosyal ilişkilerinden soyutlamaya kadar götürür. Yani genç üzerinde psikolojik sorunların oluşmasına da yol açabilir. İşte hekimlerin amacı, aknenin bırakacağı bu iki ize engel olmaktır. Kişiler kendi kendilerine ya da hekim olmayan kişilerde umar ararlarsa, bu izlerin kalmasını peşinen kabulleniyorlar demektir.

RÜYALARIN DİLİ



Eski çağlardan günümüze gelebilmiş birçok belgeden, rüyaların eski insanların yaşamlarında önemli yer tuttuğunu anlıyoruz. 20. yüzyılın başlarında rüyalar, Sigmund Freud'un bilinçaltı üzerine çalışmalarıyla yeniden gündeme geldi. 1950'li yıllarda rüya görmenin biyolojik temelleri konusunda yapılan laboratuvar çalışmaları, rüya araştırmalarında yeni bir dönemin başlangıcı oldu. Bu dönemde yapılan nöropsikolojik araştırmalar, rüyalar konusunda Freud'un birçok açıdan yanılmış olabileceğini gösteriyordu. Yeni araştırmalarsa, Freud'un rüyaların işlevleri konusunda haklı olabileceğini gözler önüne serdi.

Aslı Zülâl

Neden rüya görürüz? Kimi araştırmacılara göre rüyalar, uyku sırasında beyinde görülen etkinliklerin bir yan ürünü yalnızca; kimilerine göreyse, insanların bilinçaltının, kişiliklerinin geri planda kalmış yönlerinin kendine çıkış yeri bulduğu özel bir durum. Rüya araştırmaları denilince çoğu insanın aklına ilk gelen ad, Sigmund Freud olsa gerek. Rüyaların bilinç altına giden ana yol olduğunu söyleyen Freud'un ilk kitaplarından biri,1900 yılında yayımlanan, "Rüyalar ve Yorumları" (Die Traumdeutung). Freud'a göre rüyaların amacı, günlük yaşamda bastırılarak bilinçaltına atılmış, ilkel, çoğunlukla da cinsellik ve saldırganlıkla ilgili isteklerin dışa vurulmasıydı. Rüyalarda geçen ögelerin birçoğu, sembolik bir biçimde bu bastırılmış istekleri gösteriyordu. Bu sembollerin gizli anlamlarını bulmak ve kişinin bastırılmış duygularını ortaya çıkarmaksa psikanalistin işiydi.

20. yüzyılın başlarında neredeyse Freud kadar popüler olan bir başka rüya kuramcısı da Carl Güstav Jung'du. Jung, Freud'un rüyaların günlük yaşamda doyurulamayan ilkel gereksinimlerin biçim değiştirmiş hali olduğu görüşünü reddetmiş ve rüyaların işlevinin tamamlayıcı olmaktan çok, dengeleyici olduğu görüşünü ortaya atmıştı. Yani, insanların, yaşam biçimlerinin getirdiği kısıtlamalar sonucu kişiliklerinin ortaya koyamadıkları yönleri, rüyalarda ortaya çıkıyordu. Rüyalarda geçen semboller, bilinçaltından gelen zihinsel görüntülerdi ve yadsıdığımız ya da endişe duyduğumuz yönlerimizi tanımamıza ve kabullenmemize yardım ediyordu. Bu sembollerin kökeninde, Jung'un "ortak bilinçaltı" olarak adlandırdığı, bilinçaltının doğuştan gelen, başka insanlarla ortak bölümü vardı. Analistin işiyse, rüyalarda geçen bu "arketip" sembolleri yorumlayarak kişinin gelişimine katkıda bulunmaktı. Doğum, ölüm, ay, yıldızlar, kahramanlık, büyü, güç, tanrı, şeytan, yaşlı bilge gibi sembollerin örnekleri, rüyalarda olduğu kadar söylencelerde, peri masallarında, çeşitli dinlerde de görülebiliyordu. Jung'a göre, insanlar rüyalarındaki simgeleri

gözlemeyi ve bunların içeriğini bilinçli bir biçimde yorumlamayı öğrenerek, onun "birey olma" olarak adlandırdığı, daha yüksek bir bilinç düzeyi kazanma sürecini başlatabilirlerdi.

Freud ve Jung'un görüşleri bilim adamlarınca çok tartışıldı. 1953 yılında, uykudayken belli zaman aralıklarıyla görülen hızlı göz hareketlerinin (rapid eye movements-REM) rüya görmeyle ilişkili olduğunun anlaşılmasıyla, rüya araştırmalarında yeni bir dönem başladı. O zamana kadar rüyaların tuhaflıklarla dolu, uygunsuz duygular ve isteklerden oluşan, duygu yüklü ve gerçekçilikten uzak deneyimler olduğu düşünülüyordu. Bunlardan önceki araştırmalarda genellikle küçük bir örneklem kullanılıyordu ve araştırmalara konu olan rüya raporları, rüyanın, sabah uyanınca anımsanabildiği kadarını yansıtıyordu. Laboratuvar ortamında, REM uykusundan uyandırılan deneklerin raporlarından, rüyaların konularını genellikle günlük, sıradan olaylardan aldığı; rüyaların, anılarımızın zihinde bir tür yeniden canlandırılması değil, konu bütünlüğüne sahip, öyküye benzer yeni kurgular olduğu ortaya çıkarıldı. Sanılanın aksine uykudan önce ya da uyku sırasında verilen dış uyarıcıların, rüyaların içeriğini etkilemediği de görüldü. REM uykusundan uyandırılan insanların rüya raporları genellikle bir-iki daktilo sayfasını buluyordu. Araştırmacılar, REM uykusu sırasında insanları uyandırdıklarında ve onlardan rüyalarını anlatmalarını istediklerinde, REM uykusundan uyananların hemen hepsinin rüyalarını anımsadığını farkettiler. Rüya görmediğini söyleyen insanların, yalnızca sabah uyandığında rüyalarını anımsamayanlar olduğu anlaşıldı. Daha sonra araştırmacılar, uykunun REM uykusu dışındaki bölümlerinde beynin üç farklı etkinlik düzeyi daha olduğunu buldular. Sonradan insanların uykunun REM uykusu dışındaki aşamalarında da rüya gördüğü anlaşıldı.

1960'lı yıllarda REM uykusunun, beynin duygu ya da motivasyonlardan sorumlu bölgelerince değil, beyin sapının solunum, beden ısısının ayarlanması ve kalp ritmi gibi otomatik işlevlerden sorumlu olan "pons" bölgesince kontrol edildiği anlaşıldı. Bu bulgu, rüyaların isteklerle, duygular ve güdülerle ilişkili olmadığı görüşünü destekliyordu. Yani rüyalar Freud'un kuramının tersine, beynin duyular ya da motivasyonla ilgili bir bölgesinin değil, çok daha temel ve daha alt düzeydeki fizyolojik bir düzeneğin kontrolündeydi. 1960'lı yıllardan sonra, rüya görmenin işlevleriyle ilgili birçok fizyolojik kuram ortaya atıldı. Bugün hâlâ, uykunun ve rüya görmenin işlevleri tam olarak anlaşılmış değil. Ancak, rüya görmenin nörofizyolojik ve biyokimyasal temellerinin ortaya çıkarılmasına yönelik araştırmaların sonuçları, psikanalistlerin rüya kuramlarının saygınlığını büyük oranda yitirmesine yol açtı.

Yine de, son yıllarda yeni görüntüleme yöntemleriyle yapılan bazı çalışmalar, Freud'un varsayımlarında doğruluk payının yüksek olduğunu gösteriyor. 1998 yılında Science dergisinde yayımlanan bir makale, bilim dünyasına Freud'un haklı olabileceğini gösterdi. ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri'nden (National Institutes of Health) Allen Braun ve arkadaşları, REM uykusunda duyguları ve motivasyonu kontrol eden beyin bölgelerinin (limbik sistem ve yan limbik sistem) sanılanın aksine, aslında oldukça etkin olduğunu kanıtladılar. Korteks'in (beyin kabuğu), işlek bellek, dikkat ve mantık gibi zihinsel işlevlerden sorumlu "önalın bölgesi"ninse REM uykusu sırasında etkinliğini yitirdiği görüldü. Braun, bu durumun, rüyaların birçok özelliğini açıklayabileceğini düşünüyor. (Tuhaf imgeler, kişinin dikkatini herhangi bir şeye yöneltmede yetersiz kalması ve rüyaların sabah uyanınca büyük ölçüde unutulması gibi.) Bulgular bununla da kalmıyor. Braun ve arkadaşları REM uykusunda, görsel uyarıların varış noktası olan birincil görsel korteks bölgesinin de etkinliğini yitirdiğini, ancak beyne gelen görüntülerin işlenmesiyle ilgili daha üst düzey bölümlerin etkinliğini sürdürdüğünü de ortaya çıkardılar. Braun'a göre bu bulgu da insanların rüyadayken dış dünyadan kopmalarına rağmen neden "görmeye" devam ettiklerini açıklıyor.



Sigmund Freud'a göre, günlük yaşamda bastırılarak bilinçaltına atılmış istekler, semboller biçimine bürünerek rüyalarda ortaya çıkıyordu.

Freud'un rüyalar konusunda yanıldığını söyleyenlerin de yanılmış olabileceğini gösteren bir başka araştırmacıysa, Londra'daki Kraliyet Tıp Okulu'ndan nöropsikolog Mark L. Solms. Solms, beyin sapının pons bölgesi ve motivasyonla ilgili ön beyin bölgesi hasar görmüş hastaların rüyaları üzerinde çalışmış. Araştırmada, pons bölgesi zarar görmüş insanların REM uykuları aksasa da, rüya görmeyi sürdürdükleri görülmüş. Buna karşın, ön beyinlerinin motivasyon bölgesi zarar gören insanların REM uykusunun

Hayvanlar Rüya Görüyor mu?



Evde hayvan besleyenler, çoğu kez kedilerin ya da köpeklerin gözlerinin, uykudayken rüya görüyormuşçasına göz kapaklarının altında oynadığını bilirler. Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar, insan dışındaki memelilerin ve kuşların da REM uykusu uyuduğunu gösteriyor; ancak, gerçekten rüya görüp görmedikleri kesin olarak bilinmiyor. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden araştırmacılar, yeni bir yöntemle farelerin, gündüz öğrendikleri becerileri gerçekleştirirken etkin olan beyin bölgelerinin uyku sırasında da zaman zaman etkin duruma geldiğini gözlemişler. Yavru kuşların da gündüz öğrendikleri şarkıları, geceleri uykularında "tekrarladıkları" daha önceki araştırmalardan biliniyordu. Bu bulgular, rüyaların, gündüz yaşanan deneyimlerin bellekte depolanmasında rol oynadığı görüşünü de destekliyor. Ancak, onlar bize anlatamadıkça hayvanların rüyalarında neler gördüklerini belki de hiç öğrenemeyeceğiz.

normal olduğu, ancak rüya görmedikleri anlaşılmış. Bu araştırmalar sayesinde, Freud'un çalışmaları son birkaç yıldır yeniden gündemde. Ancak, REM uykusunun fizyolojik temellerinin anlaşılmasının, rüyaların oluşumunun açıklanması demek olmayacağını belirtmek gerekiyor. Çünkü, uykunun REM uykusu dışındaki evrelerinde de rüya görüyoruz.



Araştırma laboratuvarında uyuyan kişinin beyin daalgalarını ölçen bir araç, bu bilgileri yan odada kağıda aktarıyor. Laboratuvar araştırmalarında, denekler REM uykusu aşamasında uyandırılıyor, rüyaları anlattırılarak kaydediliyor.

Öte yandan, kuramlarının bilimselliği konusundaki bütün tartışmalara rağmen, hem Freud'un, hem de Jung'un görüşleri bazı çevrelerde popülerliğini korumayı sürdürüyor. Örneğin, 1995 yılında ABD'de Florida'da yapılan bir araştırmada, piyasada çalışan psikologların % 83'ünün, kendilerine başvuran kişilerle yaptıkları çalışmalarda, rüyaların psikanalitik yorumlarından yararlandıkları görülmüş. Aslında birçok araştırmacı, rüyaların insanların kişilik özellikleri ve kişisel gereksinimleri, kısacası kim olduğumuz konusunda ipuçları verebileceğini kabul ediyor. ABD'deki California Üniversitesi'nden psikolog William Domhoff, uzun yıllar boyunca sürdürdüğü araştırmalarında, farklı gruplardan insanların ne tür rüyalar gördükleri sorusu üzerinde çalışmış. Örneğin, kadınlarla erkeklerin, çocuklarla yetişkinlerin, avcılık-toplayıcılıkla geçinenlerle kentlilerin rüyaları arasında farklılıklar olup olmadığını incelemiş. Bu karşılaştırmalar, ABD'nin önde gelen rüya araştırmacıları Calvin Hall ve Robert Van de Castle'ın 1960'lı yıllarda geliştirdikleri, rüyaların içeriğini sınıflandırmaya yarayan özel bir kodlama sistemi kullanarak yapılmış. Araştırmalarda, örneğin erkeklerin rüyalarında, erkek kahramanların sayısının kadın kahramanların sayısından bir kat daha fazla olduğu; kadınların rüyalarındaysa, kadın kahramanlarla erkek kahramanların sayısının eşit olduğu görülmüş. Japonya gibi, arkadaş gruplarının daha çok aynı cinsiyetten insanlardan oluştuğu ülkelerdeyse, kadınların rüyalarında da kadın kahramanların sayısının erkek kahramanlardan fazla olduğu görülmüş. Kadınların rüyalarında kendilerini daha sık olarak "kurban" ya da reddedilen kişi rolünde gördükleri, erkeklerinse kendilerini genellikle erkek rakiplerle kavga ederken gördükleri de ortaya çıkmış.

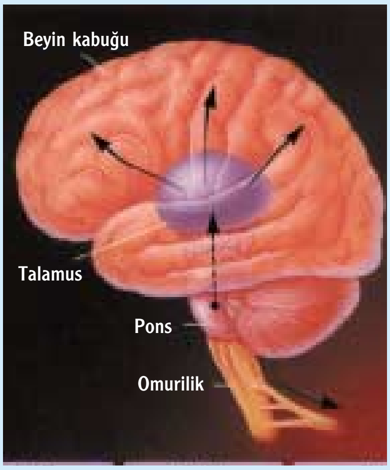
Domhoff'un araştırmalarında, farklı kültürlerin yaşam biçimlerinin insanların düşünce sistemlerindeki izlerini de görmek mümkün. Örneğin, Meksika kökenli Amerikalıların rüyalarının duygusal açıdan daha yoğun olduğu, rüyalarında iyi ve kötü şans olgularının daha sık geçtiği bulunmuş. Avcı-toplayıcı toplumlardan insanların rüyalarında hayvanlar, ABD'deki üniversite öğrencilerinin rüyalarıyla kıyaslandığında daha sık geçiyor. Japonlarsa rüyalarında neredeyse hiç hayvan görmüyorlar. Kuzey Avrupa'da yaşayanlarla Amerikalıların rüyaları karşılaştırıldığında, İsveçli ve Hollandalıların rüyalarının Amerikalılara göre çok daha az şiddet konusu içerdiği görülmüş. Domhoff, bu tür araştırmalarla, farklı kültürlerden ve farklı toplumsal gruplardan insanların rüyalarının içeriklerine ilişkin baz alınabilecek, ortalama verilerin oluşturulabileceğini düşünüyor. Bu verilerle, başka psikolojik testlerde olduğu gibi, herhangi bir bireyin rüya içeriğinin, norm olarak belirlenmiş ortalama değerlerle karşılaştırılabileceği standart testler oluşturulabilir. Örneğin, Domhoff, ünlü rüya kuramcısı Freud'un rüyalarını, araştırmalarından elde ettiği ortalama değerlerle karşılaştırdığında, Freud'un rüyalarında erkeklerle dostça ilişkilerin, kadın kahramanlara karşı kızgınlık içeren konuların daha sık geçtiğini, başarı ögesine başarısızlıktan daha çok rastlandığını görmüş. Bu, Freud'un çalışkan, erkeklerin dostluğunu seven ve pek çoklarınca kadınlara düşmanlıkla suçlanmasına neden olan kuramlar ortaya atan bir adam olarak kişiliğini yansıtıyor. Jung'un rü-

Rüyalar ve REM Uykusu

Uyku sırasında, beynimiz düzenli aralıklarla REM uykusu adı verilen bir etkinlik kipine girer. 1953 yılında araştırmacılar REM uykusunu keşfettikten sonra uyku ve rüya görmenin doğası modern yöntemlerle araştırılmaya başladı. Her gece iki saatten daha uzun bir süreyi rüya görerek geçiriyoruz. REM uykusu, beynin hemen aşağısında yer alan "pons" adlı bölgeden gelen sinyallerle başlar. Bu sinyaller, beynin talamus bölgesine gider. Buradan, beynin öğrenmeden, düşünmeden ve bilgilerin düzenlenmesinden sorumlu bölgesi olan korteks tabakasına gönderilir. Korteks tabakası, aynı zamanda beynin, insanların bilinçliyken çevrelerinden gelen bilgileri yorumlamaya ve anlamlandırmaya yarayan bölümüdür. Bazı araştırmacılar, rüyaların, korteks tabakasının REM uykusu süresince aldığı rasgele sinyalleri anlamlandırma çabasının ürünü olduğunu düşünüyorlar.

Pons, omurilikteki sinir hücrelerinin "kapanmasını" sağlayan işaretler de gönderir; bu durum, kol ve bacaklarımızın geçici bir süreliğine hareketsiz kalmasına neden olur. Bu hareketsizlik durumunun bozulmasına yol açan bir şey olursa, insanlar rüyalarında gördükleri davranışları gerçekten de yapmaya başlarlar; bu soruna "REM uykusu davranış bozukluğu" adı verilir.

Araştırmalarda, REM uykusunun, beynin öğrenmeyle ilgili bölgelerinin uyarılmasına neden olduğu görülmüş. Derin uyku hali gibi REM uykusundayken de protein üretimi artıyor. Bu bulguların, bebeklerin REM uykusunda geçirdikleri sürenin yetişkinlere göre neden daha uzun olduğunu açıklayabileceği düşünülüyor.



Rüyaların İzinde...

Neden rüya görürüz? Bu konuda araştırmacılar arasında bir görüş birliği yok. Araştırmacılar rüyaların fizyolojik ya da psikolojik işlevlerini tartışadursunlar, farklı kültürlerden insanlar rüyalara farklı işlevler kazandırmışlar bile. Örneğin birçok toplumda rüyalar şamanlarca hastalıkların tanımlanmasında ve ruhani dünyaya girmekte araç olarak kullanılıyordu. Buna bakarak şamanların ilk psikanalistler, Freud ve Jung'un da çağdaş şamanlar olduğu söylenebilir!

Tarihte rüyalara dair ilk kayıtlar Sümerlere ait. Bu kayıtlardan, örneğin İÖ 7. yüzyılda yaşamış olan Asurbanipal'in, rüyalara büyük önem verdiği anlaşılıyor. Rüyalar konusundaki ilk kaynaklardan biri de, Asurbanipal'in arşivinde bulunan, söylencesel kral Gılgamış'ın öyküsüdür. Gılgamış, bir tanrıça olan annesi Nisun'a rüyalarını anlatır. Bunlar kehanet olarak kabul edilir ve Gılgamış gerçek yaşamdaki kararlarını rüyalarına göre verir. İbraniler de rüyaların insanlarla tanrılar arasında bağ kurduğuna inanırlardı. Kutsal kitaplarda adı geçen Süleyman, Yakup ve Yusuf peygamberlerin rüyalarında tanrı tarafından ziyaret edildiklerine ve tanrının onların kararlarını yönlendirdiğine inanılır.

Antik dünyada, kralların rüyalarının, ulusları ve bütün insanların yaşamını etkileyebileceği bilinirdi. Eski Mısır'da da özellikle kralların rüyalarına büyük önem verilirdi. Rüya tanrısı Serapis için yapılan tapınaklarda insanlar rüya görmek üzere gecelerlerdi. Eski Çin'de de rüya tapınakları yapılıyordu; bu tapınakların politik önemi de vardı. Herhangi bir kenti ziyaret eden yüksek dereceli memurlar ilk geceyi bu tapınaklarda geçirir ve görevleri için rüyalarından yardım alırlardı. Yargıçlar ve devlet görevlileri de içgörü ve bilgeliklerini güçlendirmek için rüya tapınaklarına giderlerdi. Eski Çin'de rüyaların, rüyayı gören kişinin ruhunun yol göstermesiyle oluştuğuna, bu sırada ruhun bedeni terkederek ölüm ülkesiyle iletişim kurduğu düşünülüyordu. Hindistan'da, İÖ 1500-1000 yılları arasında yazılmış olan Bilgeliğin Kutsal Kitapları'nda şiddet içeren rüyalarda, rüyayı gören kişi eğer rüyasında etkin bir rol oynayarak bu durumla başederse, yaralansa bile bu rüyanın başarı ve mutluluk getireceği söylenmiştir. Hindistan'da İÖ 900-500 yılları arasında yazılmış olan "Upanishad"da da, rüyalar hakkında iki görüşe yer verilmişti. Birincisi, rüyaların yalnızca kişinin içinden gelen isteklerinin dışa vurulması olduğuydu. İkincisiyse, uyku sırasında ruhun bedeni terkettiğiydi. Uyuyan kişi aniden ve kabaca uyandırılırsa, ruhun bedene dönmeye zamanının kalmayabileceği ve uyuyan kişinin ölebileceği de söyleniyordu.


Carl Güstav Jung


Sigmund Freud

Eski Yunan'daysa, tanrıların rüyada bir iğne deliğinden girerek insanları ziyaret ettiğine ve mesajlarını verdikten sonra yine aynı yoldan gittiklerine inanılırdı. İÖ beşinci yüzyılda, uyku sırasında ruhun bedeni terkettiği inanışı, öteki kültürlerle etkileşimlerine bağlı olarak Eski Yunanlılar arasında da yaygınlık kazandı. Rüyalar, hastaların iyileştirilmesinde de rol oynuyordu. Apollo'nun oğlu olduğuna inanılan Aesculapius, uyuyanları ziyaret eder ve onları iyileştirirdi. Tıbbın babası ve Sokrates'in çağdaşı Hipokrates, "Rüyalar Üzerine" adlı eseriyle de bilinir. Hipokrates'e göre, ruhumuz gün boyunca dış dünyadan görüntü alır, geceleri de görüntü oluşturur, böylece de rüya görürdük. Aristoteles de (İÖ 384-322) rüyalarına bakarak bir insanın bedeninin durumunun anlaşılabileceğini söylemişti. Uyku sırasında dış uyarıcılar bulunmadığı için, rüyadaki görüntülerin, içsel duyumların yansıması olduğunu öne sürmüştü. Ünlü hekim Galen de, hastaların iyileştirilmesinde rüyaların dikkatle gözlenmesi gerektiğini düşünüyordu. Rüyaların rehberliğine öyle güveniyordu ki, kendi rüyalarının yorumlarına dayanarak ameliyatlar yapıyordu. Galen'in çağdaşı olan Artemidorus da, "Rüyaların Yorumu" adlı eserinde, rüyaları gelecekteki olaylarla ilgili olanlar ve şimdiki zamandaki sorunları ele alanlar olmak üzere ikiye ayırmıştı. Artemidorus'a göre rüyayı yorumlayacak kişinin, rüyayı gören kişinin işi ve kişilik özellikleri, rüya sırasındaki koşullar ve gördükleri hakkındaki düşüncelerini bilmesi gerekiyordu.

Ortaçağa gelindiğinde Avrupa'da, rüyaların tanrı tarafından üstün erdemli kişilere mi, yoksa şeytanlar tarafından tanrının gözünden düşmüş kişilere mi gönderildiği tartışması yapılıyordu. Ancak, toplum yaşantısında rüyaların önemi azalmıştı.

yalarındaysa, Domhoff'un örnekleminin rüyalarıyla kıyaslandığında, insanlardan daha çok hayvan kahramanlar ve kadınlarla dostça ilişkiler ön plana çıkıyor. Bu bulgular da onun, doğasever, kadınların dostluğuna düşkün ve yalnız bir adam olduğu bilgileriyle tutarlılık gösteriyor.

Peki, rüyalarımızı anlamak bizlere kendimizi anlamak konusunda ne kadar yardımcı olabilir? Harvard Tıp Okulu'ndan Deirdre Barrett'e göre, rüyalara çok önem vermek yersiz; ancak, kimi zaman rüyalarımız, kendi kendimize itiraf etmekten kaçındığımız ya da günlük yaşamın koşuşturmacasında durup düşünmeye fırsat bulamadığımız kaygılarımıza işaret edebilir. Kimi psikologlara göre de rüyalar bazen önemli duygusal işlevler üstleniyor. Chicago'daki Rush Üniversitesi'nden Rosalind Cartwright'a göre, genelde üzerinde düşünmeye zamanımız olmadığı, gün boyunca yaşadığımız moral bozucu olaylar kimi zaman bizi uykuda yakalıyor. Bu varsayımı sınamak için Cartwright, eşinden boşandığı için stres yaşayan insanlarla bir araştırma yapmış. Uyku laboratuvarında denekler her REM uykusundan sonra uyandırılarak rüyaları kaydedilmiş. Raporlar, denekleri tanımayan ve araştırmanın amacını bilmeyen uzmanlarca incelenmiş. Deneklerin bazılarının, rüyalarında boşanmayla ilgili sorunlarını yaşasalar da, bunlarla bir biçimde başettikleri ve sabah uyandıklarında kendilerini iyi hissettikleri görülmüş. Bazı deneklerinse rüyalarında çözüm bulamadan tekrar tekrar aynı sorunları gördükleri ve uyandıklarında kendilerini iyi hissetmedikleri görülmüş. İkinci gruptaki deneklerin birinci gruptakilere göre daha az REM uykusu uyudukları da araştırmacıların dikkatini çekmiş. Cartwright, bulguların rüyaların duygusal önemine işaret ettiğini düşünüyor. Ancak bulgulara bakarak rüyalarla gerçek deneyimler arasında bir neden-sonuç ilişkisi kurmak güç. İnsanlar rüyalarında sorunlarını çözemedikleri için mi uyanınca mutsuz oluyorlar; yoksa, rüyalarındaki sorunların çözülmemesi onların gerçek yaşamdaki sorun çözme becerisi eksikliklerinin bir yansıması mı? Rüyalarla ilgili başka sorularla birlikte bu sorunun yanıtı da belki hiç bulunamayacak.

Kaynaklar

Braun, Allen "Dissociated pattern of activity in visual cortices and their projections during human REM sleep". *Science*, Vol.279, 1998.

Domhoff, G. William "Moving dream theory beyond Freud and Jung". http://psych.edu.ucsc.edu/dreams/Articles/domhoff_2000d.html

Rosie Mestel, "Get real, Siggi". *New Scientist*, 26 Nisan 1997.

Sapolsky, Robert "Wild dreams". *Discover*, Nisan 2001.

"Animals have complex dreams, MIT researcher proves" http://web.mit.edu/newsoffice/nr/2001/dreaming.html

"Understanding dreams"
http://members.aol.com/gbt1/index.htm

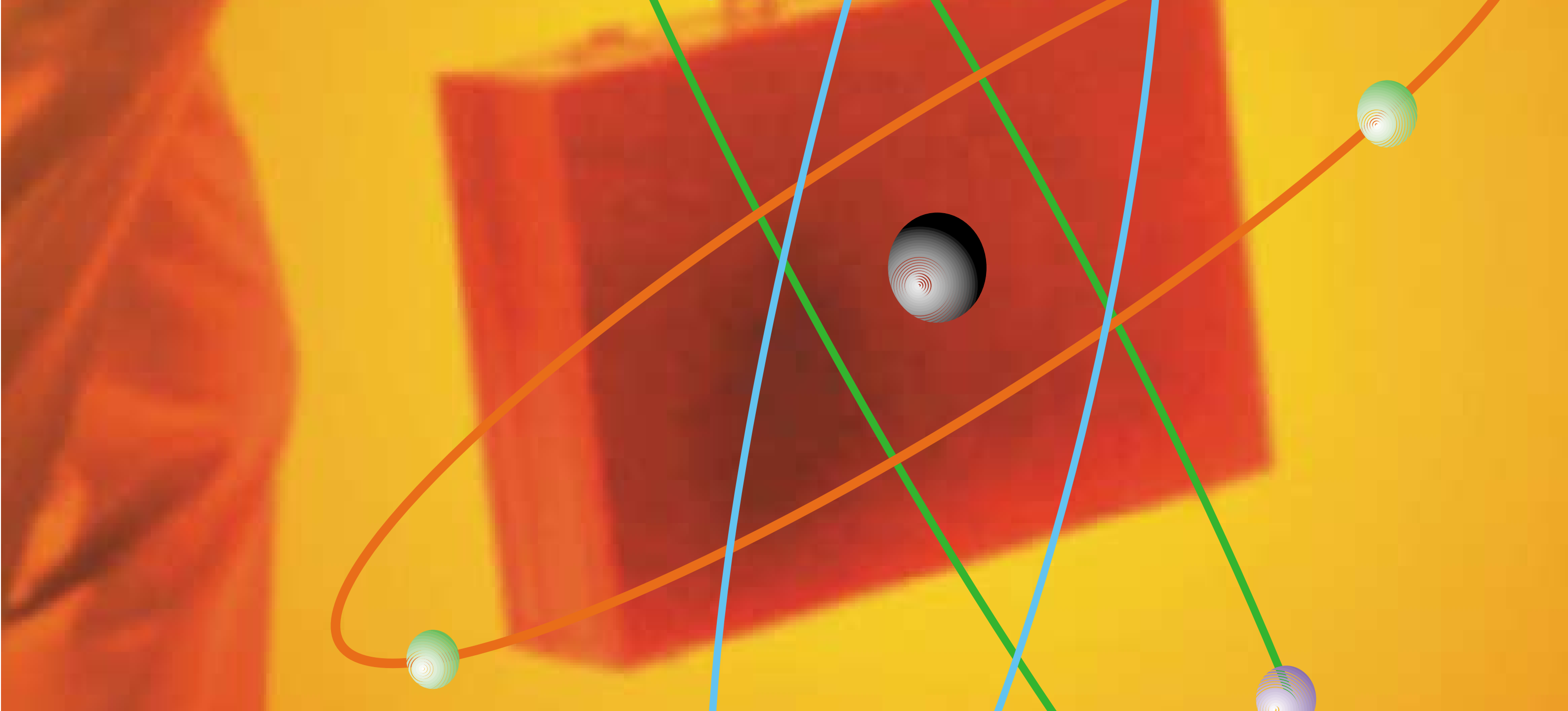
"Freud's dream theory gets boost from imaging work" http://www.apa.org/monitor/julaug99/sc4.html

"Lucidity Institute" http://www.lucidity.com

NÜKLEER KAÇAKÇILIK

Ayşenur Topçuoğlu

İnsan, hakkında bilgi sahibi olmadığı tehlikelerden daha fazla korkma eğilimi taşır. Nükleer enerjinin karmaşık fiziği, kitle imha silahlarının insanlığın kollektif bilincine kazımış olduğu korku, nükleer enerji konusunda bir tedirginliği besliyor. Buna bir de terör örgütlerinin giderek gelişen teknolojik becerisi eklenince, nükleer maddelerin trafiği, yalnızca sokaktaki adam için değil, nükleer tekele sahip endüstri ülkeleri için de giderek yoğunlaşan bir endişe kaynağı oluyor. Batılı ülkelerin korkusu, Rusya'nın yeterli güvenlikten yoksun nükleer madde stoklarının, zengin teröristlerin ya da "bomba" peşinde koşan "sorumsuz ülkelerin" eline geçmesi. Medyada geniş yankı bulan kaçakçılık olaylarında ele geçen maddeler, ya da nükleer enerji santrallerinin atıklarıyla gizli nükleer silah programları yürütülebilir mi?



Nükleer madde kaçakçılığı, soğuk savaşın sonuçlarından biri. Bu sonuç 1990'ların başından beri, özellikle uluslararası terörizmin daha cüretkar olması nedeniyle, giderek daha ciddi bir tehdit olarak algılanıyor. 1993'ten bu yana dünya genelinde resmi raporlara geçen nükleer madde kaçakçılığı olaylarının sayısı 550'den fazla. Neyse ki bu olayların tümü atom bombası yapımında kullanılabilecek maddeleri içermiyor. Çoğunluğunu kanser tedavisinde kullanılan radyoaktif izotoplar, iyodin-113 karıştırılmış altın külçeleri, üzerlerine zirkonyum-95 püskürtülmüş ABD doları gibi atom bombasına dönüştürülemeyecek maddeler oluşturuyor. Ancak en azından 16 kaçakçılık olayında, atom bombası yapımında kullanılan yüksek oranda zenginleştirilmiş uranyum (highly enriched uranium-HEU) ya da plütonyum (Pu) ele geçirildi.

Tehdidin temelinde, Rusya'nın elindeki silah yapımında kullanılmaya hazır parçalanabilir nükleer madde stokları yatıyor. Raporlarda geçen olayların en önemlilerinden biri, 1994 yılında yaşandı. Almanya'daki bir laboratuvarda yapılan araştırma sonucunda, ele geçirilen 363,4 gram plütonyumun ve 201 gram lityumun (hidrojen bombası bileşeni) kaynağının Moskova olduğu anlaşıldı. Bu olay, Rusya'nın söz konusu tehlikenin büyüklüğünü farketmesini sağladı. Rusya'nın 20 000 stratejik ve taktik savaş başlığından oluşan nükleer silah deposu, bazı tehlikeler doğuruyor. Ancak asıl problem savaş başlıklarında değil. Çünkü savaş başlıklarını gizlice açıp, içindeki nükleer maddeyi çıkartabilmek kolay değil. Asıl tehdit, henüz savaş başlığı oluşturacak şekilde birleştirilmemiş 600 tonluk HEU ve plütonyum stoklarından kaynaklanıyor. Bush yönetiminin, bu stokun güvenliğiyle ilgili uluslararası mekanizma için ülkesinin vaadetttiği para miktarını kısma yoluna gideceğini açıklaması üzerine, endişeler daha da büyüdü. Batılı güvenlik örgütlerinin kabusu, bu maddenin kaçakçılık yoluyla teröristlerin ya da nükleer silahlara kavuşmak için gizli programlar yürüttüğü sanılan "sorumsuz ülkelerin" eline geçmesi. Terör örgütlerinin radyoaktif madde edinme gayretleri ciddi bir tehdit. Çünkü bu örgütlerin tek derdi atom bombası olmayabilir. Ele geçirdikleri maddeleri çarşı, meydan gibi kalabalık merkezlere yerleştirerek tehlikeli radyasyon yayımına yol açabilirler.

Batılı güvenlik servislerine göre, başta Rusya olmak üzere eski SSCB ülkelerindeki işsiz kalan araştırmacılar ve resmi görevlilerse, bir başka tehdit unsuru. Ele geçirilen bazı maddeler, bu işin uzmanlarının da kaçakçılığa bulaşmakta olduğunu gösteriyor. 1994'ün Aralık ayında Prag'da 3 kişi arabalarında 2,7 kg kadar yüksek oranda zenginleştirilmiş uranyumla yakalandılar. Bunlardan ikisinin eski SSCB ülkelerinden gelen nükleer işçiler oldukları tespit edildi. Üçüncü kişiyse, Çek asıllı bir nükleer fizikçiydi. 1995 yılında yaşanan bir olayda da, içlerinden biri polis görevlisi olan iki kişi bomba yapımına uygun nükleer maddeyle yakalandılar.

Taşıma Pu'yla Bomba Olmaz

Nükleer madde kaçakcılığı ve gizli nükleer silah yapım yolları konusunda akla gelebilecek soruları, Boğaziçi Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Vural Altın Bilim ve Teknik okuyucuları için yanıtladı.



Nükleer santrallerdeki plütonyum, atom bombası yapımı için uygun nitelikte mi?

Nükleer bir santralde üretilen plütonyum Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241, Pu-242 izotopları halinde ortaya çıkar. Bunlardan çift sayılı izotoplar kolay fisyona uğramayan, dolayısıyla parçalanabilir olmayan izotoplar. Tek sayıda olanlarsa, yani Pu-239 ve Pu-241, fisyona yatkın izotoplar. Ama nükleer reaktörde bu iki tür bir arada bulunduğundan, yakıt kirlidir. Bomba malzemesi yapmak için çift sayılı izotopların ayıklanması gerekir. Bu da oldukça teknik ve bir hayli pahalı zenginleştirme işlemleri gerektirir. Öte yandan aynı yakıt kompozisyonunu, araştırma reaktörlerinin yakıtından elde etmek de mümkün. Dolayısıyla bomba malzemesi yapmak amacıyla nükleer güç santrallerine yönelmek hiç de akılcı bir yol değil.

Nükleer enerji reaktörleri ve araştırma reaktörleri arasındaki nitelik farkı nedir?

Nükleer enerji santralleri boyut olarak daha büyük olduklarından, görece az düzeyde zenginleştirilmiş uranyum kullanırlar. Bunun anlamı, yakıtın çok büyük kısmının parçalanamaz U-238 izotopundan, yalnızca %1,5-%3lük kısmının parçalanabilir U-235 izotopundan oluşuyor olması. Halbuki araştırma reaktörleri çok daha küçük hacimli olduklarından,

Nükleer Trafikte Türkiye'nin Yeri

Türkiye'nin nükleer madde trafiğindeki rolü nedir?

Türkiye coğrafi konumu nedeniyle eski Doğu bloku ülkelerinin komşuluğunda olduğundan, nükleer madde trafiğinde bir geçiş noktası niteliğinde. Bu ülkeler mali açıdan zor duruma düştüklerinde, bireyler oldukça karlı görünen nükleer madde kaçakçılığı alanına yöneldiler. Türkiye de bu yönelime son derece uygun bir aktarma noktası niteliği kazandı.

Bazı kuruluşların resmi olmayan ve doğruluğu onaylanmamış raporlarında, Türkiye üzerinden geçişi yapılan nükleer madde miktarının çok ciddi boyutlarda olduğu belirtiliyor. Bunların doğruluk ve güvenilirlik payı nedir?

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) Nükleer Madde Kaçakçılığına ait veri tabanlarındaki raporlara göre, böyle ciddi miktarda bir geçiş yok. Ayrıca Türkiye'deki polis raporları da bu sonucu doğruluyor. Zaten Türkiye'de yakalananlar genelde atom bombası yapımına uygun nükleer madde niteliğinde değil. Tüm ele geçirme olayları bu iddiayla ortaya çıkıyor, ancak yapılan analizler sonucunda başka kimyasallar oldukları veya çok küçük miktarlarda ve zenginliklerde uranyum içeren maddeler oldukları anlaşılıyor.

Nükleer madde trafiğinin en yoğun yaşandığı dönem hangisidir?

Nükleer madde kaçakçılığı olayları ciddi boyutta ilk kez 1990'ların başında Sovyetler Birliği'nin parçalanmasıyla ortaya çıktı. Olayların yoğunluğu 1990'ların ortasına doğru arttı. Şimdilerdeyse yaşanan olayların yoğunluğu ve ciddiyeti azalmış durumda. Bu azalmada, ülkelerin nükleer enerji yetkililerinin ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın uluslararası alanda güvenlik güçleri, istihbarat ve gümrük teşkilatlarıyla koordineli yürüttükleri yoğun çalışmaların payı büyük.

Türkiye'de alınan güvenlik önlemleri nelerdir?

Şu anda Türkiye'de sınır kapılarına dedektörler yerleştiriliyor. Bu dedektörler, stratejik açıdan nükleer madde geçişi olası tüm kapılara 1 yıl içinde yerleştirilmiş olacak. Dedektörlerin yerleştirilme işlemi ABD ile işbirliği içinde gerçekleştirilmekte. Bu çalışma tamamlandığında, Türkiye üzerinden geçiş büyük ölçüde kontrol altına alınmış olacak.

Ayrıca, nükleer madde kaçakçılığı konusunda Gümrük Teşkilatı ve Emniyet Genel Müdürlüğü personeline Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından periyodik eğitim programları düzenlenmektedir.

Ayhan Yılmazer
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
Nükleer Madde Güvenliği Şubesi
Nükleer Enerji Mühendisi

Kaçakçılık Rotaları ve Türkiye

1990'ların başında Rusya'daki çalıntı nükleer madde, ağırlıklı olarak Doğu Avrupa'ya gidiyordu. Geçtiğimiz birkaç yıl içindeyse, Orta Asya'ya doğru yön değiştirdi. Nükleer madde kaçakçıları açısından bakarsak, bu bölge daha az risk taşıdığı ve son kullanıcılara daha yakın olduğu için, bu akıllıca bir yaklaşım. Kazakistan Atom Enerjisi Komitesi'ne göre, nükleer madde kaçakçılığında gözde olan rotalardan biri de Kazakistan'dan güneye doğru, Özbekistan ve Türkmenistan üzerinden İran, Afganistan ve belki de Pakistan'a giden yol.

Bu trafikte Türkiye'nin de önemli bir transit yolu olduğu anlaşılıyor. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Nükleer Madde Güvenliği Şubesi müdürü Aysun Yücel, Science dergisine verdiği demeçte Türkiye'nin, konumu nedeniyle nükleer madde kaçakçıları için önemli rotalardan biri haline gelmekte olduğunu belirtiyor. Polisin yaptığı araştırma sonuçları, Türkiye'de yaşanan olaylarda nükleer mad-

çok daha zengin yakıt kullanmak zorundadırlar. Yani yakıtın yaklaşık %98-%99'a varan bir kısmı parçalanabilir U-235 izotopundan oluşur. Böyle bir reaktörün yakıtını doğrudan uranyuma dayalı bir bomba yapmak üzere kullanmak mümkün olabilir.

Bu iki reaktör tipi arasında güvenlik önlemleri açısından bir fark var mıdır?

Her iki tür reaktörün de yakıt denetimi aynı kriterlerle yapılmaktadır. Yani güvenlik açısından enerji santrali ve araştırma reaktörünün yakıtı aynı denetim sürecinden geçer, aynı şekilde sıkı kontrol altındadır.

O halde kamuoyunda, araştırma reaktörlerinden kaynaklanan bir tehdit olmadığı, buna karşılık enerji santrallerinin ciddi bir tehdit unsuru olduğu şeklindeki yaygın kaygının sebebi nedir?

Bomba yapımı açısından nükleer enerji santrallerinden duyulan endişenin, araştırma reaktörlerine oranla daha yüksek olması tamamen irrasyonel bir kanaattir. Bence bu kanaat, enerji santrallerinin kamuoyunda ön planda tartışılır olmasından kaynaklanıyor. Örneğin, Dünya'da üretilen nükleer malzemenin yarısına yakını askeri amaçlıdır. Ama askeri amaçlı radyoaktivite kaynaklarına yönelik bir gösteri veya eleştiri pek duymuyoruz. Bu endişeler ve eleştiri silsilesi enerji reaktörleri üzerine odaklanmış durumda. Nükleer enerji santrallerini kamuoyu nezdinde ön plana çıkartan birkaç ciddi kaza var, örneğin Çernobil veya daha ufak ölçekli diğer kazalar. Araştırma reaktörleri enerji üretmedikleri için bu tür kazaların olasılığı zaten çok daha düşük. Bir ikincisi, askeri uygulamalarda bu tür radyasyon kazaları çok kolay örtbas ediliyor. Zaten kamuoyu koridorları dışında gerçekleşen olaylar silsilesi oldukları için, bunların pek çoğunu kamuoyu öğrenemiyor bile denebilir. Enerji santrallerinin endişeler açısından ön plana çıkmasının nedeni bu olsa gerek.

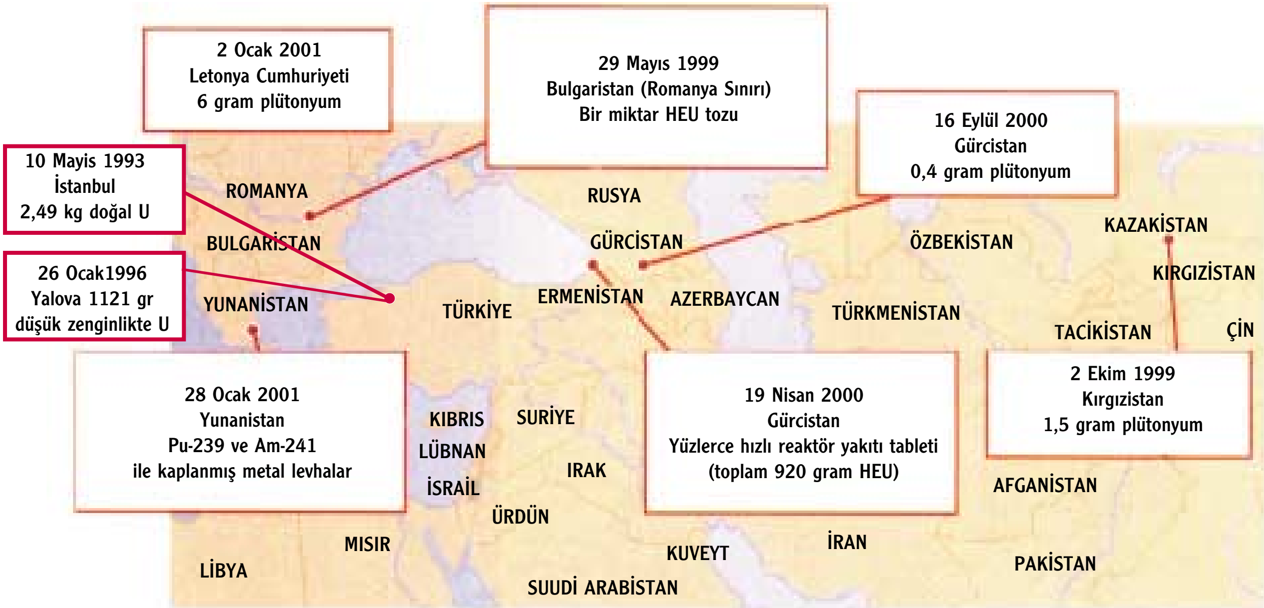
Üretken (breeder) reaktör nedir?

Üretken reaktör, tükettiğinden fazla parçalanabilir çekirdek üretebilen reaktör anlamına geliyor. Bir çelişki gibi geliyor ilk anda. Tükettiğinden fazlasını nasıl üretir? Bunun bir örneği, üretken reaktör yakıtı uranyum-235/uranyum-238 karışımıdır. U-235 çekirdeği, parçalanabilir yapıdadır. Bir nötron isabet ettiğinde, parçalanıp enerji açığa çıkarır. U-238 çekirdeği parçalanamaz. Bir nötron yuttuğunda U-239 olur, daha sonra da iki beta bozunmasına uğrayarak elektron atıp, plütonyum-239'a dönüşür. Plütonyum-239 çekirdeği de parçalanabilir yapıdadır. Yani parçalanabilir olmayan U-238, parçalanabilir olan Pu-239'a dönüşür. Öte yandan parçalanabilir olan U-235, parçalanıp kaybolur. Eğer kullandığınız, yani parçaladığınız, U-235'den çok Pu-239 üretebiliyorsanız birim zaman içinde, yakıtınız sürekli olarak artıyor demektir. Üretken reaktör bu. Başka yakıt pozisyonları örnekleri de mevcut.

Üretken reaktörde üretilen Pu-239, bomba yapımında kullanılabiliyor mu? Yani bu Pu-239, enerji santrallerindeki kirli Pu-239'a göre daha mı temiz?

Şimdi burada üretken santrallerin ön plana geçmesinin nedeni şu: Hızlı üretken santrallerde yakıtın kendisi başlangıç itibarıyla zaten uranyumla plütonyumun karışımıdır. Harman üretken reaktörde plütonyumun yanına biraz da uranyum katıp hızlı üretken reaktöre koyuyorsunuz. Hızlı üretken reaktörde bomba malzemesi olarak plütonyuma yönelirseniz yapacağınız şey kimyasal ayrımdır. Bu kolay birşey. İzotop zenginleştirme de söz konusu. Nerede söz konusu? O plütonyumun hepsi "bomb-grade"dir, yani bomba yapımına uygun zenginliktedir. Ama kalite farkı vardır. Eğer içinde çift sayılı izotoplar az veya çoksa, kalitesi düşük veya yüksektir. Hatta çift sayılı izotopların bolluğu, plütonyumu bomba malzemesi olarak kirli hale getirir denir. Kirlidir, temizlenmesi gerekir. Yani o çift sayılı izotopların ayrılması lâzım ki, bomba "puf" demesin, "bum" diye patlasın; teknik deyişle, o mikrosaniye düzeyindeki zaman biriminde yeterince enerji verimi alabilesiniz, yeterince çok sayıda çekirdeği fisyona uğratıp o ani patlamayı başarabilesiniz. Eğer yüksek kaliteli bomba malzemesi istiyorsanız, her durumda bir reaktörden alacağınız plütonyumda bir izotop ayrım süreci gereklidir eğer yüksek kaliteli bomba malzemesi istiyorsanız.

Nükleer karşıtı özel kuruluşlar, kaçakçılık olaylarıyla ilgili raporlar yayınlıyorlar. Bu özel



Güney ticaret rotası: Son yıllarda Türkiye ve komşu ülkelerde birçok nükleer madde kaçakcısı ele geçirildi. Bu maddelerin miktarı ve niteliği, atom bombası yapımı için yeterli ve uygun değil.

denin eski Sovyetler Birliği ülkelerinden - özellikle Kazakistan - batıya doğru, Hazar Denizi üzerinden Kafkasya boyunca geçerek ülkemize ulaştığını gösteriyor. Bu rotanın ortaya çıkmasının nedeni Suriye, İran ve Irak. Batılıların, nükleer silah edinme emelleri olduğundan kuşkulandıkları bu üç ülkenin ortasındaki stratejik konumundan dolayı Türkiye, sınırlardaki önlemleri artırmak için ABD ile geçtiğimiz yıl bir anlaşma imzaladı. Anlaşma, Türkiye'nin stratejik açıdan önemli sınır kapılarına radyasyon dedektörleri yerleştirilmesini içeriyor.

Türkiye üzerinden geçişlerin tümü bir arada incelendiğinde, belirgin bazı sonuçlara varılıyor. Birincisi, Türkiye içinde yakalanan nükleer maddenin tümünün kaynağının eski Sovyetler Birliği ülkeleri olduğu. Çoğunda da maddenin hedeflenen son durağı İran ya da Libya. Olayların hiçbirinde hedeflenen asıl yer Türkiye'nin kendisi değil. İkinci – ve sevindirici – bir özellik, bu kaçakçılıkları gerçekleştirenlerin, alıcıyı belirlemeden

kuruluşlar, ne kadar güvenilir?

Benim şu an anımsayabildiğim, nükleer silahların yayılmasına örnek teşkil edebilecek en ciddi olay, Irak'ın girişimi. Yani Saddam'ın bir araştırma reaktöründe şekillendirdiği çabalar. Ama bu çalışma bir bomba yapımının ne kadar uzağında ya da yakınında, onun hakkında bir bilgiye sahip değiliz. Dolayısıyla anlatılanların ve iddiaların, bence, ne derece doğru olduğu da kuşkulu. Çünkü benzeri non-proliferasyon alanında bir İsrail örneği var. İsrail için bombasını yaptı deniyor. Gerçi denemesini belki Güney Afrika'da, eski ırkçı rejimle bir işbirliği çerçevesinde gerçekleştirdi, belki de hiç gerçekleştirmedi. Bunun dışında bir Hindistan örneği var. Zaten NPT (Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması) 'ye üye olmayan bir ülkeydi; yapmakta kararlıydı, yaptı. Pakistan keza. Ama bu nükleer silah, kafaya konulduğunda ve gerekli kaynaklar odaklandığında başarılamayacak bir teknoloji zaten değil.

NPT (Nükler Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması)'ye üye olmak tezgah altında bomba yapımına karşı yeterince bir güvence mi? NPT'ye üye olmamak "on-site" (yerinde) denetim konusunda bir rahatlık sağlıyor mu?

NPT'ye üyeyseniz, birtakım kolaylıklardan yararlanıyorsunuz. Örneğin, Türkiye'nin aldığı yardım. "Barış için atom" sloganı çerçevesinde, Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi kuruldu. Oradaki anlayış şu: Biz size nükleer enerjiyi barışçıl amaçlarla kullanmakta yardımcı olalım, ama siz de başka amaçlara sapmamayı taahhüt edin. Bunun karşılıklı bir denetimi oluyor; bütün tesisleri kapsayan bir denetim. Sadece bu araştırma reaktörleri değil, tüm diğer etkinlikler de kollanıyor "on-site" olarak. Başka türlü uzaktan denetim olanaklarınız yine var ama, herşeyi izleyip kollayamıyorsunuz. Ne de olsa bir dereceye kadar serbestiye kavuşmuş oluyorsunuz. Bir de uluslararası hukuk çerçevesinde devlet olarak taahütünüzü çiğnememiş oluyorsunuz. Onun da bir ağırlığı var elbette.

Türkiye bir NATO üyesi; taahhüt etmiş; ağzından çıkmış ve askeri açıdan olsun, ekonomik açıdan olsun yardım alıyor. Türkiye'nin bu ihtiyaçları olmasa bile, devletin sürekliliğinin, uluslararası alanda inanılırlığının, güvenilirliğinin devamı açısından bir taahhüdünü çiğnememesi çok önemli bir olaydır. Bunu yapan çok az sayıda devlet vardır. Bunlar da büyümeden yok olmuş devletlerdir denilebilir. Türkiye gibi, İran gibi köklü devlet geleneği olan toplumlarda olacak iş değil. Köklü devlet geleneği olan toplumlur için bu tür girişimler, çok olağanüstü ara rejimlerin belki atabileceği ve çok kısa zamanda tersine döndürülmeye mahkum olan adımlardır.

Bir ülkeden şüphelenildiğinde, ilk olarak araştırma reaktörlerine bakılıyor. Araştırma reaktöründe ne kullanılıyor?

Araştırma reaktörleri küçük boyutlu oldukları için, çok daha zengin yakıt kullanmak durumundadır. Ya fakir yakıt kullanıp büyük kalp (core-tepkime odası) yaparsınız, ya da zengin yakıt kullanıp, küçük kalp yaparsınız. Araştırma reaktörleri enerji üretmeyecekleri için zaten küçük olmak durumunda. O zaman kritik kütleyi sağlamak için zengin yakıt kullanmak durumundasınız. Örneğin %99 U-235, %1 de U-238 diyelim. U-238 zaten zamanla plütonyuma dönüşecek. O plütonyumu alıp kullanabileceğiniz gibi, %99 oranındaki U-235'i kullanarak uranyum bombası da yapabilirsiniz. Eğer sizin aklınızda bomba fikri varsa, gidip bir enerji santrali kurmazsınız; bu birkaç milyar dolarlık iş. Bir araştırma reaktörü peşinde olursunuz; yani birkaç 10 milyon dolarlık iş. Maliyeti daha düşük olur, bir de alacağınız yakıt zaten doğrudan kullanıma yatkın bile olabilir.

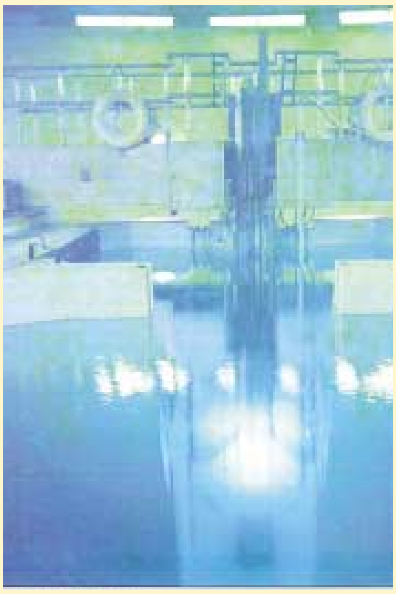
Peki araştırma reaktörlerinde üretilen ürün nedir? İzotoplar mı?

Genellikle mühendislik kollarında, güç düzeyi sıfıra yakın bir reaktör nasıl çalışır, onu araştırıyorlar. Nötron dağılımları, radyoizotop üretimi inceleniyor. Tıbbi uygulamalara yönelik olarak radyoizotop üretilebiliyor. Fizik deneyleri yapılıyor, nötron kaynağı olarak kullanılıyor, çünkü diğerlerinden sızıyor. Nötronların sonuçta belli bir ömrü var. Örneğin serbest nötronun mesela dakika düzeyinde bir ömrü var.

En düşük enerji grubundaki nötronlardan olan termal nötronların bile hızı 2200 m/s. Yani bu nötronlar 25°C sıcaklıkta, saniyede 2,2

	Yasal Kullanımı	Yasadışı Kullanımı
Amerikyum-241	Duman dedektörleri ve diğer cihazlara yönelik alfa parçacığı kaynağı	En çok aranan elementlerin bileşeni
Berilyum	Reaktörlerdeki ve bombalardaki nötron yansıtıcıları	Yasadışı reaktörler, nükleer silahlar
Sezyum-137	Endüstriyel ya da tıbbi uygulamalara yönelik radyasyon kaynağı	Radyasyon yayma yoluyla cinayet
Kobalt-60	Endüstriyel ya da tıbbi uygulamalara yönelik gama ışınımı kaynağı	Radyasyon yayma yoluyla cinayet
Lityum-6	Termonükleer silahlar	Termonükleer silahlar
Plütonyum	Duman dedektörlerine yönelik alfa parçacığı kaynağı; nükleer silahlar; nükleer reaktör yakıtı	Nükleer silahlar
Polonyum	Endüstriyel uygulamalara yönelik alfa parçacığı ve nötron kaynağı	Nükleer silahlar
Uranyum	Nükleer reaktör yakıtı, nükleer silahlar	Nükleer silahlar
Zirkonyum	Nükleer reaktörler için yapısal malzeme	Yasadışı reaktörler

nükleer maddeyi ele geçiren ve nükleer silah yapımında az katkısı olan ya da hiçbir katkısı olmayan maddeleri satmaya çalışan amatörler olması. Üçüncü sonuç, Türkiye'nin coğrafi konumu nedeniyle bu tür aktarmalar için çekici olduğu. İran, Irak ve Suriye gibi, nükleer madde yayılımında belirgin rollere sahip olduğundan kuşkulanılan ülkelerin Türkiye'yle sınırı var. Aynı şekilde Ermenistan, ve Gürcistan da Türkiye'nin sınır komşuları. Bunların yanısıra, Türkiye ve Orta Asya ülkeleri arasında sürmekte olan ticari alışverişler de, kaçakçılık



Pakistan Araştırma Reaktörü (PARR-1)

km yol katediyor. Yani gözünüzü açıp kapayıncaya kadar o Çekmece'den çıkıp Yeşilköy'e gidiyor. Duvar dediğim de tabii havuzun içindeki duvar. Yoksa reaktörün duvarı değil. Reaktörün duvarının dışındaki radyasyon düzeyi, yol üzerindeki korunma tedbirleri, yutucu çekirdekler nedeniyle normal radyasyon düzeylerinde olmak zorunda. Bu duvar kurşun ağırlıklı beton, yani kurşun karıştırılmış beton olabilir. Reaktörün kendi içinde, zincirleme reaksiyonu kontrol altına almak için kobalt kullanılır. Güçlü bir yutucudur ama, pahalı olduğu için duvarlara konmaz. Daha çok kurşun kullanılır. Reaktör yakıt kafesinin etrafı kurşundur. Reaktör binasının dışındaki nötron düzeyi izin verilebilir lsınırların altında olmak zorundadır. Ama havuzun içindeki reaktörün duvarında, hatırı sayılır miktarlarda nötron düzeyi akışı vardır. Hatta havuzun mavi rengi de nötronların çarpıştığı protonların, yani hidrojen çekirdeklerinin yaydığı radyasyondan oluşur. Konik konik maviler... Aslında o koninin ucunda bir proton seyahat ediyordur; ivmelenmeye tabi olduğu için de zorunlu olarak radyasyon yayıyordur. Bu o ışıktır. Herbir koninin ucunda bir proton vardır.

Özetle, bomba yapmak istiyorsanız araştırma reaktörü tavsiye edilir. Yakıtı daha zengindir, kendisi daha ucuzdur. Bir bomba yapmak için gereken miktarlar 7-8 kg dır. Tabi araştırma reaktörünüz ciddi bir denetim altında. Toplam yakıtı ne kadar? Diyelim 100 kg. 100 kg dançaktırmadan 7 kg çalmak zordur. Ama bunu 10 yıl boyunca yapabilirsiniz, günde 1-2 gram bir köşeye saklayarak. Çünkü bu maddelerin fire payları da var; olmak zorunda. Gerçekten de, yakıtı bir yere koyuyorsunuz, alıyorsunuz, koyduğunuz yere az miktarlarda yakıt bulaşıyor, dolayısıyla ağırlıktan bir kaybı var. Ancak bu fire payları içine 7 kg'ı kısa süre içinde gizlemek, 100 kg' lık bir yakıt stokunda ya da birkaç yüz kiloluk yakıt stokunda, çok zor.

Türkiye, İran ya da Irak gibi ülkelerin "bodrumda" bir araştırma reaktörü yapmaları mümkün mü?

Amacınız "bodrumda" bir araştırma reaktörü yapmaksa, o zaman CANDU yapacaksınız. Bu tip reaktörlerde zenginleştirilmemiş yakıt kullanılır: doğal uranyum. Yani eğer ben zenginleştirmeden yakıt yapayım derseniz, CANDU tipi bir reaktör uygun. Çünkü bir enerji santrali için, hatta bir araştırma reaktörü için zenginleştirme yapmak zorundasınız. Kilolarca yakıtı zenginleştirmek, çok pahalı bir iştir. Miktar arttıkça, gaz difüzyon (ayrıştırma) tekniklerine yönelmek durumundasınız. Bu da çok büyük tesisler gerektirir. Yaklaşık 4000 MW elektrik gücüyle desteklenmesi gerekir. Yok ben zenginleştirmeden doğal uranyumdan (şans eseri var doğal uranyumunuz) yapayım derseniz CANDU tipi reaktöre yönelmeniz şart. O zaman da ağır su teknolojisine sahip olmanız gerekiyor. Orada da o zorluk var. Ağır su da nedir? Hidrojen yerine döteryum kullanımı. Orada da izotop zenginleştirme işi var. O da kolay iş değil. Ama kafaya koyduktan sonra, eğer doğal uranyum kaynaklarınız varsa, yaparsınız. Örneğin, **Ziya ül Hak bu iş için, "halkım ot yese de ben bu bombayı yapacağım" dedi.** Ot yedirdi, yaptı. İyi mi etti, o tartışılır. Ama yanıbaşınızda öyle ciddi bir tehdit olunca, paranoya içinde yaşıyorsanız, halk da ot yemeye razı oluyor. Bir de üzerine alkışlıyor.

Bir de saçma sapan gurur sembolleri var dünya'da. Yani geçmiş yüzyılın kamuoyu psikloji-

için uygun zemin sağlamakta. Türkiye'de yaşanan olaylara ait raporlar incelendiğinde ulaşılan bir başka sonuçsa, bunların çoğunun abartılmış olaylar olduğu. Çünkü bu olayların çoğunda ele geçirilenler, silah yapımına elvermeyecek nitelikte ve miktardaki radyoaktif maddeler

Nükleer madde ve diğer radyoaktif kaynakların Türkiye üzerinden yasal olmayan ticaretini önlemek amacıyla 1993 yılında uluslararası düzeyde başlatılan çalışmalar, IAEA (Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı), Interpol, WCO (Dünya Gümrük Örgütü) ve Avrupa Komisyonu gibi kuruluşlarca desteklenmekte. Bu çalışma kapsamında IAEA bünyesinde oluşturulan Nükleer Madde ve Diğer Radyoaktif Kaynakların Yasal Olmayan Ticaretiyle İlgili Veritabanı'na Türkiye 1996 yılında katılmış bulunuyor.

Bilgi alışverişini Türkiye adına Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Nükleer Madde Güvenliği Şubesi yürütüyor. Bu çalışmalar kapsamında Türkiye'de yasal olmayan yollarla ticareti yapılan nükleer maddeler ya da diğer radyoaktif kaynaklar hakkındaki bilgiler, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'na iletiliyor. Diğer ülkelerden Ajansa iletilen bilgiler de aynı formlar vasıtasıyla ülkemiz temas noktasına geliyor. Ayrıca ulusal ve uluslararası olaylar hakkındaki bütün bilgiler bu şube içinde oluşturulan veritabanına kaydediliyor.

Yanlış Anlaşılmalar

Nükleer madde kaçakçılığı olaylarında ele geçirilen maddelerin niteliğiyle ilgili olarak kamouoyundaki bilgi ve değerlendirmeler genellikle yanlış. Bu maddelerin, ya da kurulmaları zaman zaman gündeme gelen nükleer enerji santrallerinin radyoaktif atıklarının gizliden atom bombası yapımına yarayacağı düşüncesi yaygın.

Uzmanlara göreyse gizli nükleer silah yapabilmek, sanıldığı kadar kolay bir iş değil. Bir kere nükleer enerji santrallerinden elde edilen yakıtlar bomba üretimine uygun değil. Bu tür maddelerin bomba yapımında kullanılması için teknik açıdan çok uzun ve maliyetli bir süreçten geçmesi gerekiyor. Ayrıca dünya çapındaki raporlara geçen kaçakçılık olaylarındaki madde miktarları, bir bomba yapmak için gerekenin çok gerisinde. Şöyle küçüğünden bir atom bombası yapabilmek için yaklaşık 7 kg uranyum ya da plütonyuma ihtiyaç var. Kaçakçılık olaylarının çoğunluğundaysa 10 gramdan daha az uranyum ya da plütonyum ele geçirildiği sonucundan yola çıkarsak, bu kaçakçılıklar yoluyla bir atom bombası yapmak için gerekli miktarı elde etmek çok uzun bir zaman alacaktır. Ayrıca ele geçen nükleer maddenin çoğu, bomba yapımına uygun olmayan nitelikteki farklı kimyasallar.

Kaynaklar:

Monterey Institute of International Studies - Center for Proliferation Studies tarafından hazırlanan Factsheet on Reported Nuclear Trafficking Incidents Involving Turkey, 1993-1999 raporu. http://cns.miis.edu/research/wmdme/flow/turkey/index.htm

Balter M., "Nuclear Trafficking: A Real and Dangerous Threat', Science Magazine; Volume 292, Number 5522, Issue of Jun 2001, pp. 1632-1636

Nuclear Control Institute: http://www.nci.org/index.htm

McNamara T. (Assistant Secretary of State for Political-Military Affairs), "Nuclear Trafficking", March 22, 1996, Senate Permanent Subcoommittee on Investigations

Thorstensen S.(IAEA Department of Safeguards), "Safeguards and Illicit NuclearTrafficking"

Kibaroğlu M., Can Middle East Be Rid of Dommsday Weapons?, Diplomacy Papers, June 1998, No:1759

Scientific American: http://www.sciam.coom/0196issue/0196williams.html

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu: http://www.taek.gov.tr

sinde yarattığı tahribat o kadar derin ki, olmayacak şeyleri statü sembolü olarak görüyoruz.

Dünya genelindeki nükleer madde trafiğinde, tam güvenlik sağlanması mümkün mü?

Tam güvenlik diye birşey olamaz. Güvenlik konusunda risk analizleri de söz konusu. Sizin aklınızdaki olay, mesela 100 yılda bir yer alabiliyorsa, bunu ciddi bir tehlike olarak nitelendirebilirsiniz. 100 yıl bir toplum hayatına, hatta insan hayatına bile sığabilen bir süre. Ama milyar senede birse, ona karşı tedbir almak, ancak ucuza mal olan bir seçenekse mümkündür. Başka unsurları da göz önüne almak lâzım. Bu ne yazık ki kamuoyunda pek irdelenmiş, anlaşılmış bir mesele değil aslında. Şimdi diyelim ki iki tane tehdit unsurunuz var. Birisi trafik kazaları, diğeri radyasyon tehlikesi. Trafik kazalarında Türkiye'de yılda 60 000 kişi ölüyor veya sakat kalıyor. Elinizde tek bir liranız var; ya bu işe yönelteceksiniz, ya diğerine. Hangisine yöneltirsiniz? Bu tek lira, kişi başına ölüm olasılığı hangi tehditte yüksekse ona yöneltilmeli. Tabii ya hep, ya hiç yaklaşımı da doğru değil. Genellikle tehdit kaynaklarının bir dağılımı söz konusudur. Beş liranız var diyelim, üçünü bir tarafa, ikisini bir tarafa. Bu miktarları nasıl ayarlarsınız: Harcadığınız para başına, ne kadar hayat kurtaracağınızı dikkate alarak. Yani daha ciddi risklere, daha fazla kaynak ayırmak durumundasınız. Ta ki bileşik kaplar yasasına göre, iki kaynaktan gelen risk eşit oluncaya kadar. Ama öyle yapılmıyor maalesef. Trafik kazaları meydan muharebesi gibi seyrederken, tutup radyasyona karşı, yahut kamuoyunun hassas olduğu farklı konularda çok daha büyük kaynaklar harcanıyor. Örneğin, bazı iddialara göre ABD, radyasyon tehlikesine karşı yılda bir hayat kurtarmak için yaklaşık milyon dolar harcıyor. Ama bazı mühendisler de, "ben otoyollarda alacağım fazladan güvenlik önlemleriyle, her beş bin dolara bir hayat kurtarabilirim" diyor. Ama ABD, o beş bin doları oraya harcamıyor. Dolayısıyla ne olmuş oluyor? Bu alanda bir hayat kurtarmak için 1 milyon dolar harcarken, diğer alanda 200 hayatı gözden çıkarmış oluyorsunuz. Bu akılcı bir seçim değil. Ama tabii bütün riskler ölmek veya ölmemek şeklinde de değil. Bunun aslında daha rafine ölçüsü, insan günü, yani hayatından azalan gün sayısıdır. Ya da ilave edebildiğiniz gün sayısı üzerinden çalışırsanız, çok daha akılcı bir öncelikler sıralaması yakalamak ve kaynakları ona göre kullanmak mümkün olur. Yoksa hiçbir ülkenin bütün risklere karşı mutlak güvenlik sağlayacak kaynağı yoktur.


Ukrayna Kiev Arastirma Reaktörü Ana Görünümü

Bir de azalan getiriler kuralı diye bir şey var tabii. Örneğin güvenlik. Herhangi bir konuda güvenliği %50'den %90'a çıkarmak için 1 milyon dolar harcıyorsanız, %90'dan %92'ye çıkarmak için yine 1 milyon dolar harcamanız gerekir. %92'den % 93'e çıkarmanız için 10 milyon dolar harcamanız gerekir. %93'den %98'e çıkarmak içinse 1 milyar dolar. Yani maliyet katlanarak artar. O mutlak güvenlik dediğimiz sahaya yaklaşmak için de genellikle sonsuz kaynak gerekir.

Ortadoğu'da nükleer açıdan güvenli ve istikrarlı bir ortam oluşturmak mümkün mü, yoksa bu fikir bir fantaziden öteye gidemez mi?

Şimdi mevcut koşullar altında, mesela yeterince kaynak harcansa, bu dünyanın, Avrupa Birliği'nin, Birleşmiş Milletler'in en öncelikli sorunu olarak görülse, belki bu mümkün olabilir. Ama bir veya başka nedenle bu böyle değil, böyle olacağı da yok. Mesela Fransa Irak'a askeri malzeme satıyor. Irak'a reaktörü götüren Fransa Yani onların güvenli ve istikrarlı bir ortam oluşturmak gibi bir derdi yok aslında. Ama varsayalım oldu. Bu güvenliği, örneğin bahsettiğimiz gizemli ölçekte, % 90'a çıkarmak için gerekecek miktar yüzlerce milyar dolar olacaktır.

DALGA OPTİĞİ VE MİKROSKOPLAR



Şefika Hatipoğlu*

Mikroskopla çalışılırken mikroskobik görüntünün oluşumunda önem kazanan dalga optiği konusu, genellikle hiç ele alınmaz. Oysa mikroskopların çalışma prensiplerinin anlaşılması, bu konuyla ilgili bazı kavramların da irdelenmesini gerektiriyor. Işık dalgaları, fazları, dalgaların uyumluluk, girişim ve kırılma özelliklerine bir göz atmak, bu konuda daha bütünsel bir bakış açısı kazanmamızı sağlayabilir.

Işık ışınları, sinüs dalgaları halinde yayılmakta. Aşağıdaki şekilde ışık dalgasının fiziksel özelliklerini görebiliyoruz.

Herhangi bir noktanın, ışık dalgasının belirli bir "fazında" bulunduğundan söz edilir. Aşağıdaki şekilde a ve d noktalarının ışık dalgasının aynı fazlarında, b ve c noktalarınınsa dalganın farklı bir fazında olduğu görülüyor.

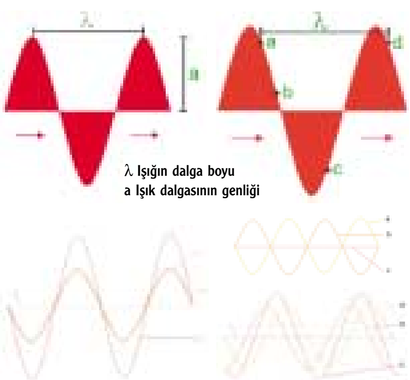
Aynı dalga boyunda olan, aynı düzlemde salınan ve aynı zamanda aynı uzaysal noktada etkili olan ışık dalgaları "eşevreli (koherent)" olarak nitelendirilirler. Bu özellikleri bulunduran ışın dalgaları, karşılıklı etkileşme (interferans = girişim) özelliğini de kazanmış olurlar. Bu durumda koherent dalga dizileri birlikte yeni bir ışık dalgasında birleşirler. Yeni dalganın genliği, girişim yapan dalgaların genlikleri ve faz ilişkileri tarafından belirlenir.

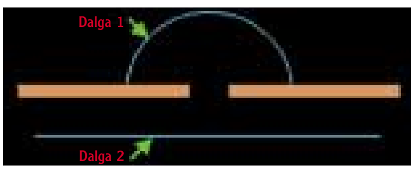
Aşağıdaki örnekte a ve b dalgaları aynı fazlarda seyretmekteler. Oluşan yeni dalga c, dalgaların genliklerinin birbirlerine geometrik eklenmesiyle oluşur. a ve b dalgaları aynı şiddette genliğe sahip olduklarından, oluşan yeni dalganın genliği iki katına çıkar.

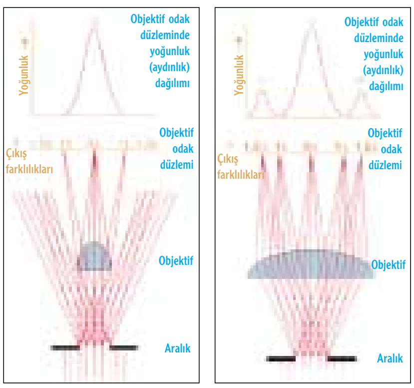
Aşağıdaki ikinci örnekteyse, a ve b dalgaları yarım dalga boyu farkla yayılmakta. Oluşan dalganın genliği, yine diğerlerinin genliklerinin toplamı. Ancak dalgalar karşılıklı olarak birbirlerini söndürdüklerinden, genlikleri de birbirine eşit olduğundan, oluşan yeni dalganın genliği 0 olur. Üçüncü örnekteyse a ve b dalgaları birbirlerini 1/4 dalga boyu faz farkıyla izlemekteler. Bu durumda oluşacak yeni dalganın genliği birinci örnektekinden düşük, ikinci örnektekinden büyük olacaktır.

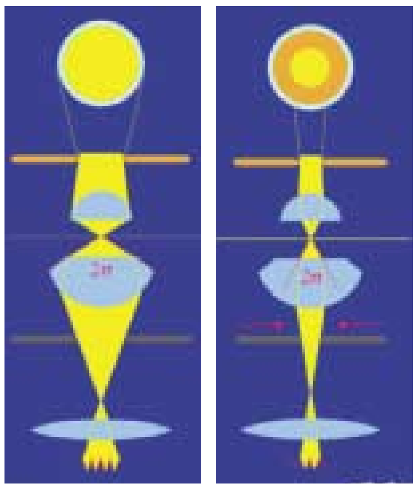
Su dalgalarında görülen kırılma özelliği, ışık dalgalarında da var. Bir engelle karşılaşan ışık dalgaları, buldukları bir açıklıktan yarım daire oluşturarak geçerler.

Dalgaların kırılması olayı, mikroskopi tekniğinde de ortaya çıkar. Aralıktan geçmiş olan dairesel dalga, birbirine paralel ışınlardan oluşmuştur. Bu birbirine paralel ışınlar objektife girince odak noktasında birleşirler. Bu noktada olaya katılan bütün dalga dizileri girişim gösterir. Bütün dalgalar aynı fazdaysa, şiddet oldukça yükselir ve en yüksek parlaklığa ulaşılır. Bu düzeydeki parlaklık "maksimum 0 düzeni" olarak adlandırılır. Tersi durumdaysa yarım dalga boyu faz farkına sahip dalga-









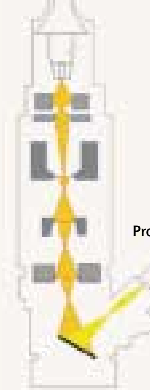
Sayısal açıklık (NA) büyükken aydınlık alan da büyük (solda); NA küçülünce aydınlık alan da küçülüyor ve karanlık alanlar ortaya çıkıyor (sağda).

Elektron Mikroskopi

Elektron mikroskopi tekniğinde elektromanyetik odaklama söz konusudur. Aktive edilmiş elektron demetleri örnek içinden geçerlerken kırılır ve üst yüzeyden yansıtılırlar. Elektron demetleri elektrik akımıyla kızdırılan çok ince iğne formundaki katotlar tarafından üretilir ve anotta bulunan yüksek gerilim tarafından emilir. Hızlandırılmış elektronlardan oluşan ışınlar, ışık mikroskobundaki ışın yolunu izlerler. Bu mikroskopların lens sistemlerinin içinden elektrik akımı geçer ve çevrelerinde manyetik alan oluşur. Uygun olarak yapılandırılmış mıknatıslar, ışık mikroskoplarında merceklerin gördüğü işi görürler.

Işınları önce kondensörde toplanır ve nesneden geçerken sapma gösterirler. Sapmanın derecesi ortamdaki elektron yoğunluğuna bağlıdır. Atom kütlesi ne kadar fazlaysa sapma da o kadar fazladır. Biyolojik nesneler düşük kütle ağırlıklı karbon, hidrojen, azot ve oksijen atomlarından oluştukları için çok sınırlı kontrast gösterirler. Bunun için preparatlar ağır metallerle işlem görürler.

Bir elektron mikroskobunun yapısı



Preparat kalınlığının da 100 nm'den daha fazla olmaması önerilir. Preparat, kalın olması durumunda elektronların emilmesiyle doğan ısıdan etkilenerek nesneyi bozar. Bu yüzden elektron mikroskoplarında canlı nesneler gözlenmez.

Elektronlar yüksek gerilim altında ve vakumda hızlandırılırlar. Çünkü hava, elektronların hızlanmasını önler. Nesneye girdikten sonra dağılıma uğrayan elektronların objektifte toplanmasıyla oluşan ara görüntü, projektifle daha da büyütülür. Burada oluşan resim, floresans gösteren plakada görünür hale getirilir. Elektron mikroskoplarında görüntü siyah-beyazdır.

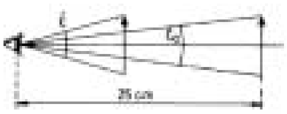
Modern cihazlarda biyolojik nesnelerin çözünürlüğü 0,2-0,3 nm'yi bulabiliyor. Bu şekilde de 300 000 kez büyütme gerçekleşebilir. Elektron ışınlarının dalga boyu ne kadar azsa (ör. 0,001 nm) çözünürlük o kadar fazladır.

Elektron mikroskoplar kontrastlaştırılmış ultra ince doku preparatları, izole edilmiş hücre zarı parçaları, virüsler, makromoleküler kompleksler, DNA ve proteinler gibi moleküller ve proteinlerin immun işaretlenmelerinde kullanılırlar.

lar birbirlerini söndüreceklerinden, objektifin odak düzleminde tam bir gölge oluşacaktır. 1,5 dalga boyu faz farkı olan dalgalarsa girişim yaptıklarında, birinciden daha açık olmak üzere, objektif odak düzleminde görece koyu bir bölge oluştururlar.

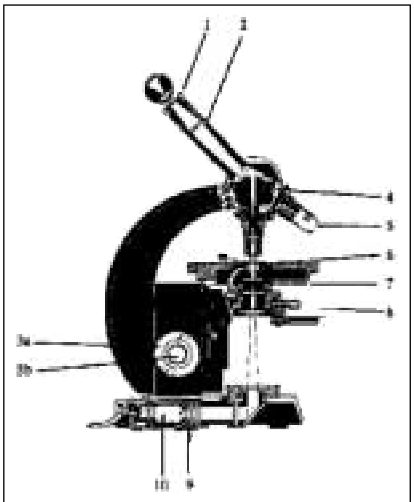
Böylece, objektifin odak düzleminde aydınlık ve karanlık bölgelerin ortaya çıkardığı kompozisyona "kırılma figürü" denir. Her preparat bir kırılma figürü oluşturur ve bu bölge her preparat için karakteristiktir. Bu görünüm "primer ara görüntü" olarak adlandırılır. Bu aşamadan sonra ışınlar ara görüntü düzleminde girişim yaparlar. Ne kadar çok bükülmüş ışın dalgası girişim yapmak üzere buraya ulaşırsa, mikroskopik görüntü nesneyi o kadar iyi temsil eder. Sayısal açıklık (nümerik apertür) ne kadar büyük olursa, girişim yapmak üzere objektifin odak düzlemine ulaşan bükülmüş ışın sayısı da o kadar fazla olur.

Mikroskopların Yapısı ve Görüntü Oluşumu

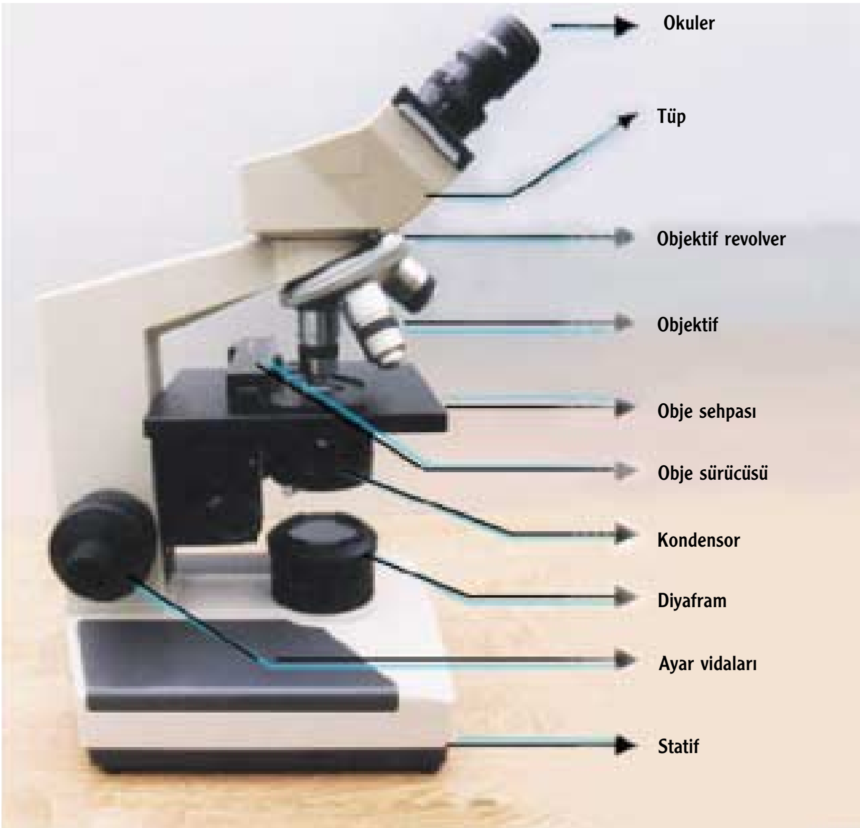


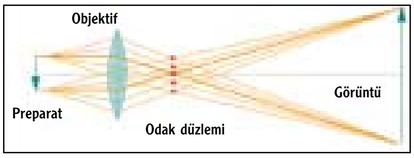
ε_0: 25 cm uzaklıktaki cisim için görüş açısı
ε: Görüş açısı değeri

İnsan gözünün çözebilirlik yeteneği veya görme keskinliği çok küçük ya da çok uzakta olan cisimler için sınırlıdır. Görüş açısı ne kadar büyükse, cisimler de o kadar büyük görünürler. Görüş açısı, nesnenin alt ve üst kenarlarından göze ulaşan ışınlar tarafından oluşturulur.



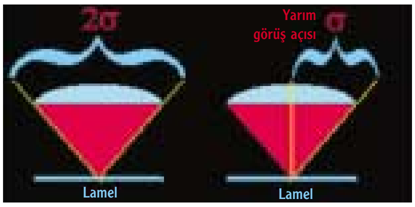
1- Okuler: İkinci büyütme basamağı
2- Okuler tüpü: Okuleri bulunduran tüp
3a- Makrometre: Kaba ayar düğmesi
3b- Mikrometre: İnce ayar düğmesi
4- Objektif revolveri: Objektifleri değiştirir
5- Objektif: İlk büyütme basamağı
6- Obje sehpası: Preparat düzlemi
7- Kondensor diyaframı: Resmin kontrastını ayarlar
8- Kondensor: Filtre taşıyıcısıyla birlikte ışığı toplar
9- Kondensor - önmercek: Yedek toplatıcı mercekler
10- Düzenleyici trafosuyla birlikte ışıklandırma düzeneği: Işık şiddetini ayarlar.





Bir ışık mikroskobunun çalışma prensibi





Nesne göze ne kadar yakınlaştırılırsa görüş açısı o kadar büyür ve cisim daha büyük görünür. Bu aralık 10 – 25 cm arasında değişir. Göze 10 cm'den daha yakın olan nesneler net olarak görülemezler, çünkü göz artık bu uzaklıktan sonra çok zor uyum gösterir.

Optik araçlar işte bu görüş açısını artırırlar. Bir optik cihaz için subjektif büyütme değeri $V=\varepsilon/\varepsilon_0$'dır. ε_0 nesneden 25 cm uzaklıktaki bir gözün görüş açısı ve ε optik cihazla sağlanan görüş açısıdır. Mikroskoplar, cisimleri büyütmeye yarayan büyüteçlerden daha karmaşık yapıdadırlar. Basit bir mikroskop belirli aralıklarla yerleştirilmiş olan iki dışbükey mercekten oluşur. Objektif, reel bir görüntü oluşturur. Bu "ara görüntü" bir okuler aracılığıyla gözlemlenir.



Bir fazkontrast objektifi
40x
0.70: Sayısal açıklık
160: Mekanik tüp uzunluğu
0.17: 0.17 mm kalınlığındaki lameller için hazırlanmış bir objektif

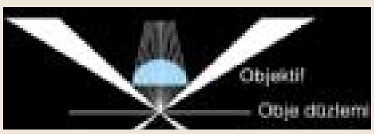
Büyütme: Objektif ve okulerin büyütmelerinin çarpımı, pratik olarak mikroskobun büyütme değerini verse de, büyütmenin hesaplanmasında tüpün uzunluğu da rol oynar. Tüp ne kadar uzunsa büyütme de o kadar kuvvetlidir.

Kondensör de iyi kalitede bir görüntüden objektif kadar sorumludur. Kondensör, ışığı en iyi ve en verimli şekilde toplar ve görüş alanının düzenli şekilde aydınlatılmasını sağlar.

Sayısal açıklık (NA: Numeric Aperture) Objektif içinden geçen ışık miktarı için kullanılan bir ölçü olan NA, merceğin dış çapı / odak uzaklığı ile ifade edilir. Işık miktarı ne kadar çoksa, NA o kadar büyük ve objektifin çözebilirliği de (birbirine çok yakın duran iki noktayı birbirinden ayırma, ayrı ayrı gösterebilme yeteneği) o kadar iyidir. Nesneyle objektif arasında özel bir yağ (immersiyon yağı) bulunursa, çözünürlük oranı daha da yükselir. Özellikle büyük büyütmelerde kullanılan bu özel yağ, yüksek kırıcılık indisine sahiptir. İmmersiyon yağının bu özelliğine bağlı olarak, hava ortamında kuvvetli şekilde saparak objektiften kaçan ışınlar da objektif içine alınır. Sonuç

Karanlık Alan Mikroskopisi

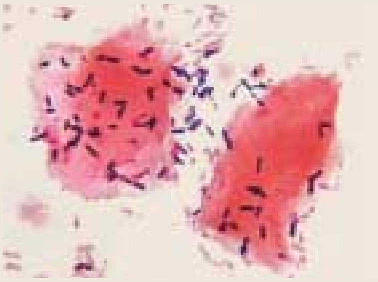
Bu mikroskopi tekniğinde ışık, objektife dolaylı yoldan gider. Objektife giden ışınlar karanlık alan kondensörü tarafından özel olarak oluşturulurlar. Işın yolunda preparat bulunmadığında alan tamamen karanlıktır. Preparat yerleştirildiğindeyse ışınların preparattaki yapılarda kırılması, yansıması ve kırılıma uğramasıyla dağılan ışık, objektife ulaşarak görünür bir resim oluşturur.



Özellikle yapıların çeperleri karanlık arka alanda parlar hale gelir; iç kısım genellikle karanlık kalır (pozitif kontrast). Nesne ve içinde bulunduğu ortamın kırıcılık indisleri ne kadar farklıysa ışığın dağılması da o kadar kuvvetli olur. Bu fark azsa kontrast da azdır.

Aydınlık Alan Mikroskopisi

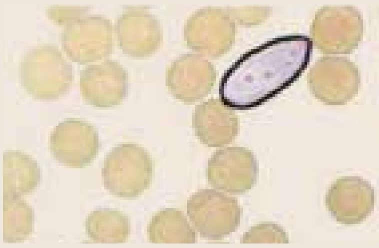
Işık mikroskobunun klasik görüntüleme tekniğidir. Preparat, kondensör tarafından üretilen ve alttan gelen ışın demetiyle aydınlatılır. Mikroskobik görüntüde preparat parlak arka alanda koyu veya boyanmış olarak görünür. Kontrasttan zengin preparatlar bu teknikle iyi sonuç verebilirler.



Aydınlık alan mikroskobuyla görünen boyanmış bir preparat ve kontrast oluşturan algler.



Karanlık alanda kırmızı kan hücreleri

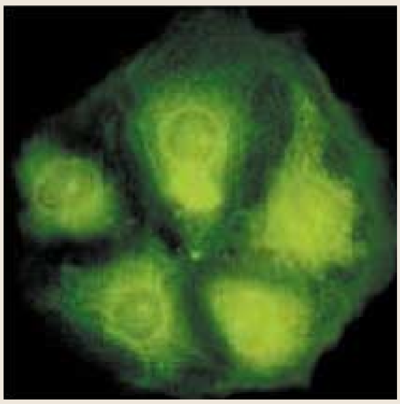


Aydınlık alanda kırmızı kan hücreleri

Floresans Mikroskopi

Bu tekniğin prensibi, moleküller tarafından emilen ışınların bir kısmının, uzun dalga boylu, düşük enerjili ışınlar olarak geri verilmesidir. Preparatlar floresan boyalarla boyanarak dolaylı bir floresans oluştururlar.

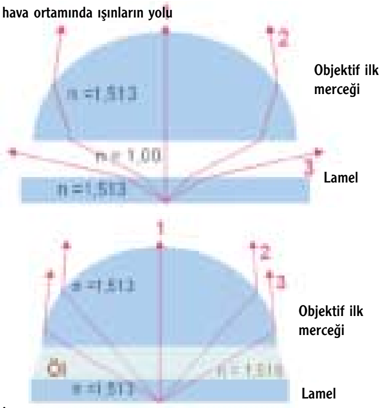
Floresans mikroskoplarda UV ve mavi ışınları odaklayan, civa buharlı yüksek basınçlı lambalar kullanılır. Işınları yoğunlaştıran bir mercek sistemi ve ışın demetlerini toplayan iris diyaframı bulunur. Buralardan ayrılan ışınlar emici filtrelerden geçerek preparata ulaşırlar. Filtreler sadece floresans oluşturacak dalga boyundaki ışınların geçmesine izin verir. Kısa dalga boylu ışınlar preparata ulaşır. Objektif bir kondensör gibi davranarak ışığı preparat üzerinde toplar. Uzun dalgalı floresans ışınları preparattan tekrar optik sisteme yansır ve ışınlar da tekrar filtrelerden geçerek floresan olmayanları ışık kaynağına geri gönderilirler. Floresan nitelikli olanlar okulere ulaşırlar ve görüntü oluşur.



Floresans mikroskopide karanlık alan kondensörünün kullanılması önerilir.

Floresans mikroskoplar, kloroplastlar ve özellikle mikrobiyolojik ve immunolojik preparatların incelenmesinde işlev görür.

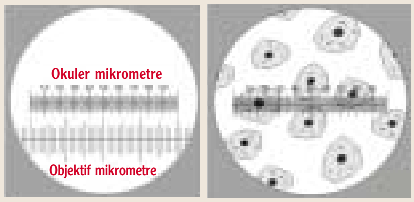
hava ortamında ışınların yolu



İmmersiyon yağı ortamında ışınların yolu

Preparattaki nesnelerin büyüklüklerinin ölçülmesi

Bu işlem için, özel olarak tasarlanmış objektif ve oküler mikrometrelerden yararlanılır. Objektif mikrometre, üzerinde 100 eşit aralığa bölünmüş bir ölçek bulunduran bir lamdır. Ölçekte, iki çizgi arası 10 mm'dir. Oküler mikrometreyse herhangi bir birim taşımayan ve oküler içine yerleştirilen başka bir ölçek bulundurur. Objektif mikrometre önce bir preparat gibi nesne sehpasına yerleştirilir ve oküler mikrometredeki 10 çizgilik bir bölümün objektif mikrometrede kaç mikrometreye karşılık geldiği saptanır. Sonra objektif mikrometre yerine preparat yerleştirilir. Okulerde mikrometre olarak belirlenmiş aralık aracılığıyla preparattaki nesne-



Fazkontrast mikroskobunun şematik yapısı (solda). Bir preparatın aydınlık alan ve faz kontrast mikroskobundaki görüntüleri

nin büyüklüğü ölçülür. Aşağıdaki örnekte hücre çapı 120 mikrometre olarak bulunmuştur.

olarak, objektif tarafından alınan ışık miktarı da çözünürlüğü etkiler. Objektiflerin çözme yeteneği, kullanılan ışığın özellikleriyle de ilgili. Çözünürlük sınırları, d, ışığın dalga boyuna ve objektifin NA'sına bağlıdır.

$d = \lambda / NA_{obj}$

λ için genellikle 550 nm seçilir.

Görünür ışık, bilindiği gibi, 400-800 nm dalga boylarındaki elektromanyetik dalgalardan oluşur. Objektifin açısal değeri ne kadar büyükse, preparattaki ayrıntıları o kadar iyi çözer. Fakat objektiflerde genellikle açısal değer yerine sayısal açıklık (NA) değeri verilir.

Objektifin ayrıntıları ne kadar iyi çözdüğü, objektifin açısal değeri yanısıra, preparatla objektif arasındaki ortamın kırıcılık indisine de bağlıdır. Eğer bu ortam, yalnızca kırıcılık indisi 1 olan havaysa, o zaman çözünürlük objektifin yarım açısal değerinin sinüsünden yola çıkılarak hesaplanır. Pratikte NA için ulaşılabilecek en büyük değer 0,95'dir. Bu da 72 derecelik bir açıya karşılık gelir. Çözünürlüğün hesaplanmasında, ışığın dalga boyu, 0,55 mikron olarak alınır. Bu değer, insan gözünün en duyarlı olduğu görülebilir ışığın dalga boyudur.

$d = \lambda/2NA_{obj}$ formülüne göre çözünürlük, NA=1,40 olarak alınırsa; 0,55/2x1,40 = 0,19 µm bulunur. Işık mikroskobuyla ulaşılan değer 0,2 µm'dir. İnsan gözü, herhangi bir aracı olmaksızın 0,2-0,3 mm mesafeli ayrıntıları ayırdetme kapasitesine sahiptir.

Bir mikroskopta ayrıntılar yalnızca objektifle çözülür. Çözünürlük objektif tarafından sağlanmazsa okulerin büyütmesinin artırılması bir yarar sağlamaz; çünkü okuler, objektif tarafından zaten büyütülmüş olan görüntüyü yalnızca biraz daha büyütür. Bu nedenle objektif ve okulerin toplam büyütmesi, objektifin NA'sının 500 veya 1000 katını geçmemelidir.

Objektifin sayısal açıklığı yanısıra kondensörün de sayısal açıklığından söz edilir; fakat buna aydınlatma apertürü ya da aydınlatma açıklığı denir ve değeri kondensörün üzerinde yer alır. Kondensörün bu aydınlatma açıklığı diyaframlar kullanılarak ayarlanabilir. Diyafram açıldığında çözünürlük artar, fakat kontrast azalır. Kondensörün görevi kontrast ve çözünürlükten en verimli düzeyde bir bileşim sağlamaktır. Bu da diyafram çapının, tüp çapının 2/3'si olacak şekilde ayarlanmasıyla mümkün olur.

Işık mikroskoplarının, aydınlatma şekillerine göre aydınlık alan mikroskobu, karanlık alan mikroskobu, faz kontrast mikroskobu, diferansiyel interferens kontrast mikroskobu tipleri bulunur.

Fazkontrast mikroskopisi

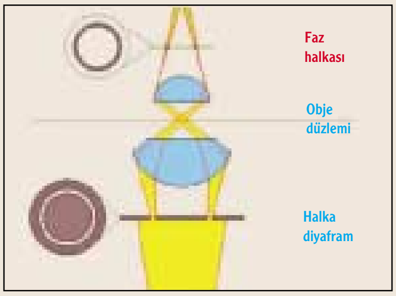
Bu mikroskopi tekniğinin prensibini anlayabilmek için öncelikle genlik ve faz preparatlarından söz etmek gerekir.

1. Genlik preparatları: Boyanmış histolojik preparatlar ve kloroplastlar mikroskop alanında rahatça seçilebilirler. Bu tür praparatların özelliği kendiliklerinden kontrast oluşturmalarıdır. Bu preparatlar görülebilir ışık tayfının belirli bir bölümünü emerler. Işık dalgalarının genlikleri azaldığı için, alanın aydınlığı da azalmış olur.

2. Faz preparatları: Bakteriler, hücre organelleri, stoplazma, kan hücreleri, fagositler şeffaf yapılar oldukları için, ışık dalgasının genliğini değil, çevrelerindeki ortamın kırıcılık indisini etkilerler. Suyun 1.33, stoplazmanınkiyse 1.35'tir. İki ortamın kırıcılık indisleri arasındaki fark çok azdır. Yüksek kırıcılık indisi bir ışık dalgası üzerine frenleyici etki yapar. Bu durumda bir ışık dalgası preparattan ayrıldıktan sonra fazı değişir. Genlik etkilenmese de dolaysız mikroskop ışığıyla kıyaslandığında fazı değişmiş olur; ancak faz değişiklikleri göz tarafından algılanamaz. Ortaya çıkan faz değişiklikleri genlik değişikliklerine çevrilerek belirgin bir kontrast oluşturulur.Genlik preparatının, bir ışın dalgasına olan etkisi. Böylece fazkontrast tekniği, oluşan faz değişiklik-

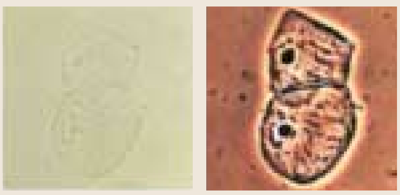


Genlik ve faz preparatının ışınları değiştirmesi



leriyle ilgilenir. Daha doğrusu, mikroskopta ışığın geçtiği yollarda değişiklikler yaparak yapay şekilde genlik farklılığı ve ara-görüntüde kontrast farklılıkları oluşturur.

Faz kontrast mikroskobunda yüksek düzeyde bir aydınlatma düzeneği gerekir. Bunun için özel kondansörler seçilir. Kondansörler bir halka diyafram bulundururlar. Bu diyafram aydınlık alan mikroskobundaki gibi ayarlanabilir. Yine içerisinde birer diyafram bulunan özel oküler ve objektifleri vardır. Bu diyaframların ayarlanmasıyla mikroskobik görüntünün kontrastı artarak, görüntü daha anlaşılır hale getirilir.



* Doç., Dr. Akdeniz Üniversitesi
Burdur Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Kaynaklar

Wilson K., Goulding KH. Methoden der Biochemie, 3. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1991

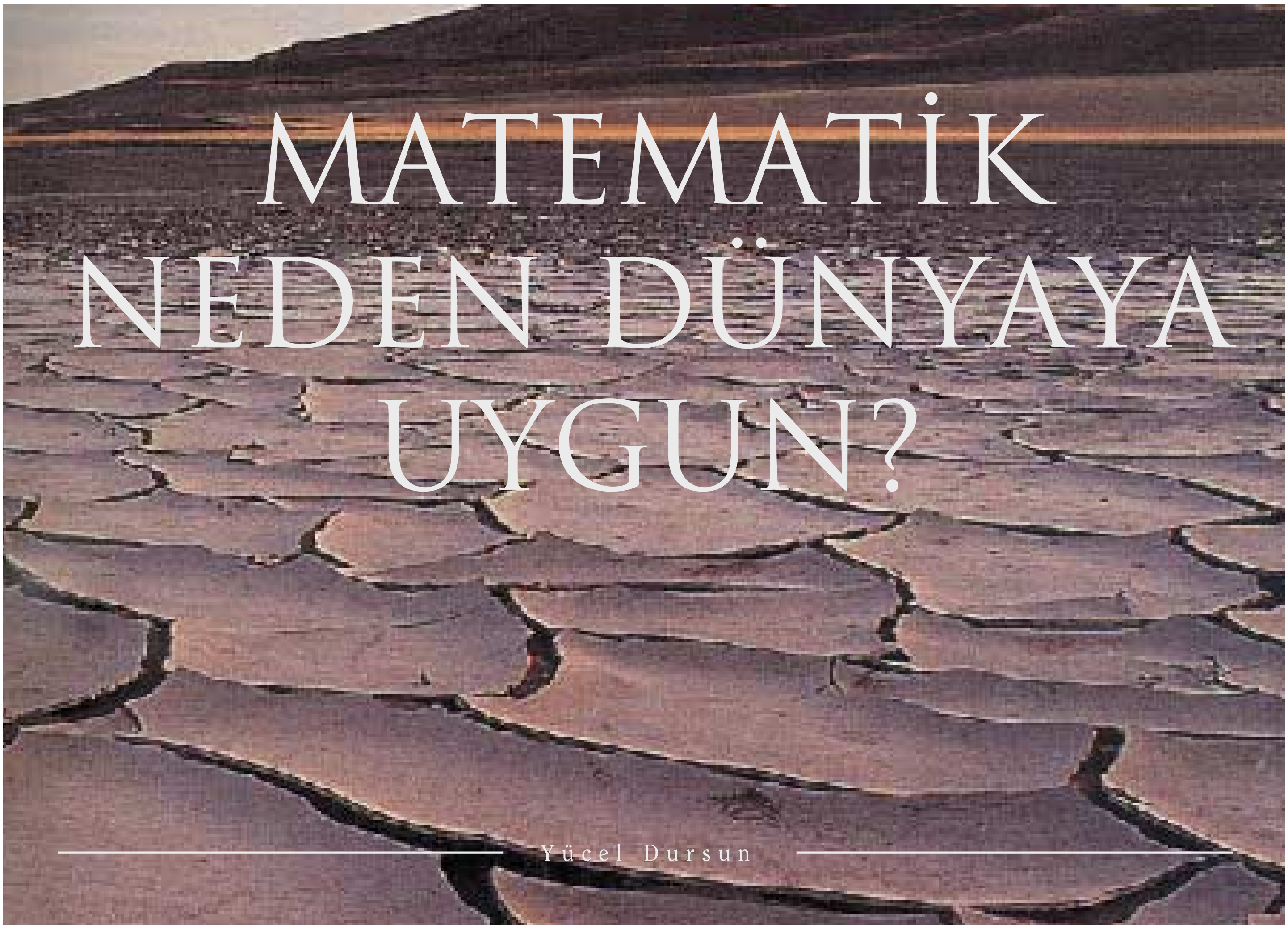
http://www.biochem.mpg.de/vaam-fg/mikroskopie/rsm2.html

http://www.mikroskopie.de/Kurs/kurs.htm (Dr. Christian Lingfeld)

http://www1.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_online/d03/03e.htm

http://www.weihenstephan.org/~joachenk/zeissschn.html

MATEMATİK NEDEN DÜNYAYA UYGUN?



Yücel Dursun

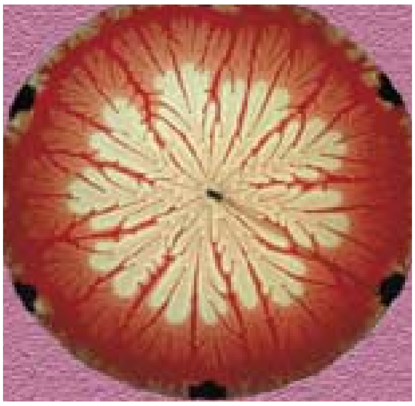
Çok eski bir geçmişe sahip olan matematiğe, insanlığın uygarlaşma serüveninde yarattığı en zengin ve en soyut düşünsel faaliyetlerinden biri olarak bakılması yanlış olmasa gerek. İki artı ikinin dört ettiğine dair bizlere çok basit görünen bir aritmetik eşitliğin bile, üniversitelerin matematik bölümlerinde okuyan öğrenciler için sınavlarda sorulduğunda ispatlanması ciddi anlamda bir çaba gerektirdiği düşünülürse, matematik gerçekten de soyut bir düşünsel faaliyettir. Fakat bunun yanısıra, aynı eşitliğin, insanların her türlü faaliyetlerinde ve dünyadaki her türlü materyalde uygulama alanı da bulduğu göz önüne alınırsa matematik bir yönüyle de "somuttur" ya da somut olanla ilişkilidir diyebiliriz. Matematiğin bir yanda soyut bir düşünsel faaliyet olması ya da hiçbir olgu veya deneyin dayatması olmaksızın yapılabileceğinin düşünülmesi, diğer yanda insanın içinde bulunduğu dünya ve evrene kusursuz bir biçimde uygunluk göstermesi, yani matematiksel kuram, önerme ya da nesnelerin dünyada uygulama alanı bulması, başlangıcından beri hem filozofları hem de matematikçileri düşündürmüştür. Buna göre, matematikteki deneyle hiçbir ilişkisi olmadığı düşünülen en soyut kuramların bile, günün birinde fiziksel ya da teknik (mimari, mühendislik, istatistik, hatta ekonomik vs.) bir uygulama alanı bulduğu düşünülürse, sorun "Matematik nasıl oluyor da (ya da neden) dünyaya kusursuz şekilde uygun olabiliyor?" diye ifade edilebilir. Üzerine düşünülen ve bir problem olarak görülen bu durum, matematik felsefesinde de geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Soruyu biraz açmak için şu örnekler verilebilir: Örneğin matematikte $\sqrt{-1}$ sayısından oluşturulan karmaşık sayılar, $x^2 = -1$ gibi bir cebirsel denklemi çözmek amacıyla yaratılmışlardır. Fakat gelin görün ki bir matematikçinin hiçbir şekilde deneye dayanmadan yani dış dünyadaki herhangi bir nesneden esinlenmeden yaptığı bu buluşun, elektrik mühendisliğinde çok önemli bir uygulama alanı vardır. Karmaşık sayılar yardımıyla örneğin elektronik devre analizleri kolayca yapılabilmektedir. Şimdi, nasıl oluyor da bulunması sırasında hiç bir deneyden esinlenilmeyen bu tip sayılar, fiziksel dünyaya bu kadar uygun olabiliyorlar? Bir başka örnek de şu: Sayıların bazı özelliklerinden yararlanarak bulunan asal sayılar, nasıl oluyor da günümüz dünyasındaki bilgisayarlarda şifreleme yöntemlerinde kullanılabiliyorlar? Örnekler çoğaltılabilir... Fakat genel olarak tüm matematik önermeleri ya da nesneleri; ister deneyle yakın, ister uzak ilişkide görünsünler, hepsi ‘nasıl oluyor da dış dünyada bir uygulama alanı bulabili-



yor?’ diye sorabiliriz. İşte felsefenin "analitik/sentetik ayrımı" adlı literatürünün matematik felsefesindeki ayağı, bu konuyu kendine sorun edinmiştir.

Analitik/Sentetik Ayrımı

Analitik/sentetik ayrımı, yargılar, önermeler ya da bildirimlerle ilgili bir ayrımdır. Bir önermenin analitik olduğunu söylediğimizde, genel olarak o önermenin doğruluğunu ya da yanlışlığını belirlerken olgu dünyasına gidip test etmenin gereksiz olduğunu, çünkü bu tip önermelerin her zaman biçimleri açısından hep doğru olduklarını ve olumsuzlarını düşündüğümüzde aklın bir çelişkiye düştüğünü söylemiş oluyoruz. Üstelik bu tip önermeler bilgimize yeni bir şey katıp bilgimizi artırmazlar; dolayısıyla boş içerikli önermelerdir. Bu tip önermelere bazı örnekler verelim: "Bir şey kendisine eşittir" dediğimizde bu tip bir önerme, daima doğru bir önermedir. Çünkü bilmekteyiz ki düşünsel ya da madde dünyasında hangi nesneyi ele alırsak alalım, aldığımız o nesne öncelikle kendisine eşittir. Örneğin "ağaç, ağaçtır" dediğim zaman aynı tipten bir önerme kurmuş olurum ki bu da bu önermenin daima doğru olduğunu ve olumsuzunu, yani "ağaç, ağaç değildir"i düşünürsem aklen bir çelişkiye düşeceğimi gösterir. "Ağaç, ağaçtır" önermesi daima doğru olduğundan zorunlu bir bilgiyi dile getirir, yani başka türlüsü olanaksızdır. Bir başka açıdan baktığımızda bu önerme aynı zamanda bize yeni hiçbir şey sunmaz, çünkü biz zaten ağacın ağaç olduğunu biliyorduk. Yine bu önermenin doğru olup olmadığını anlamak için bahçemize gidip ya da dışarıya çıkıp bir ağaç bulmamız o ağacın ağaç mı ya da başka bir şey mi olduğuna bakmamız yani test etmemiz gereksizdir. Başka deyişle bu önerme açık bir totolojidir. Bu kadar açık olmayan, yani ilk bakışta totoloji olduğunu hemen anlayamayacağımız analitik olan bir başka önerme de "bütün bekarların evli olmayan insanlar olduğu" örneğidir. "Bekar" sözcüğü, "evli olmayan insan" ifadesiyle eşanlamlı olduğundan ya da diğer bir deyişle "bekar" sözcüğünü araştırıp onu kavramsal olarak çözümlediğimizde "evli olmayan insan" ifadesiyle karşılaştığımızdan, bu önerme de analitik bir önermedir. Dolayısıyla bu önerme de, daima doğru, zorunlu bir önermedir. Yani bu önerme için başka türlüsünü (örneğin "benim tanıdığım bir Ahmet bey var, o hem bekardır hem evlidir" gibi) düşünemeyiz. Çünkü o durumda aklen bir çelişkiye düşeriz. Yine bu önermenin doğru olup olmadığını anlamak için dünyadaki tüm bekar insanların evli olup olmadıklarını test etmemiz, yani olguya ya da deneye başvurmamız gereksizdir. Bu önerme aynı zamanda bizim bilgimize yeni hiçbir şey katmaz, çünkü biz zaten bu bilgiyi deneyle test etmeden önce de biliyorduk. Oysa ikinci tür önermeler olan sentetik önermeler, bu önermelerin tersi bir durumu ifade ederler. Onların doğru olup olmadığını bilmek için, o önermenin ilişkin olduğu olguya gidip o bilgiyi sınamamız gerekir. Örneğin, "Bütün ağaçlar yapraklıdır" dediğim zaman, bu tipten bir önermede bulunmuş olurum. Bütün ağaçların yapraklı olup olmadıklarını anlamak için, önce yeryüzünde varolan ağaçların hepsini incelemem ve onların yapraklarına bakmam gerekir. Eğer bir tane bile yapraksız ağaç bulursam bu önerme yanlış, yok hiç yapraksız ağaç bulamazsam doğru olacaktır. Bu tür önermeler zorunlu ve evrensel bir bilgi de sunmazlar. Çünkü bir kimse pekala aklen hiçbir çelişkiye düşmeksizin, bu önermenin olumsuzu olan "hiçbir ağaç yapraklı değildir"i düşünebilir. Şu da var ki, bu önermenin dile getirdiği bilgiyi olgu dünyasında doğruladığımız ya da yanlışladığımız zaman artık yeni bir bilgi edinmiş olmaktayız; "bütün ağaçların ya hepten yapraklı olduğunu" ya "hiç yapraklı olmadığını" ya da "kısmen yapraklı, kısmen yapraksız ağaçların olduğunu" öğreniriz. Yine bu tip önermeler zorunlu olmadıkları gibi, analitik önermeler gibi evrensel önermeler de değillerdir. Çünkü bu tipten sentetik önermeler her zaman, her yerde ve herkes için doğru ya da yanlış olan önermeler değillerdir.







Analitik ve sentetik önermelere ilişkin çizdiğimiz profil bununla kalmamakta. 18. yüzyılın önemli düşünürlerinden Immanuel Kant, Saf Aklın Eleştirisi adlı yapıtında bazı sentetik önermelerin bir yönüyle analitik önermeler gibi davranıp zorunlu ve evrensel olduklarını, diğer yönüyle de deneye dayandığını iddia etti. Yani bu tip önermeler kesin, zorunlu ve evrensel bir bilgi sunuyorlardı; hem de biz bu tipten bilgileri dile getiren önermeleri oluştururken deney dünyasının verilerine dayanmak zorunda kalıyorduk. Kant bu tip sentetik önermelere sentetik *a priori* önermeler adını verdi. Yukarıda sözünü ettiklerimize de sentetik *a posteriori* önermeler dedi. Kant, sentetik *a priori* adını verdiği önermelere, "her değişimin bir nedeni vardır" gibi bir önermeyi örnek gösterdi. Kant’a göre bu önermenin dile getirdiği bilginin doğruluğunu ya da yanlışlığını sınamak için, evrende varolan ve değişim halindeki her şeyin bir nedeni olup olmadığını anlama yö-

nünde deneye başvurmamız gereksizdir. Çünkü "her değişimin bir nedeni vardır" tipindeki bir ifadenin dile getirdiği "neden-etki" bağıntısı bizim zihinsel yapımızda zaten vardır. İşte bu bağıntının bizim zihinsel yapımızda ve aklı olan her yaratığın zihinsel yapısında varolmasından dolayı bu önerme hem zorunlu hem de evrenseldir. Zorunludur çünkü, olgu dünyasının sürekli değişen bir yapısına sahip değildir. O aslında dünyada değişen ve değişmekte olan bütün nesnelerin biçimsel yapılarına sahiptir. Örneğin "Ayşe öğleden sonra okula gitti", "Saat 5:00'da füze fırlatılacak", "Güneş 6:30'da doğacak", vs.. gibi önermelerin ifade ettikleri ve bizim içinde yer aldığını zannettiğimiz zaman, Kant'a göre bütün değişimlerin biçimidir ve biz onun içinde değiliz; o bizim içimizde. Ya da "bütün cisimlerin uzayda yer kapladıklarını ve bundan dolayı bir uzamları olduğunu" belirttiğimizde, bu yer kaplama özelliğinin cisimlerin yapısının bir özelliği ve bundan dolayı cisimlerde olan bir şey değil, onların biçimsel yapıları olduğunu ve bundan dolayı da bizim yapımızda olduğunu söyler Kant. İşte bu iki biçimsel değişmez yapının (uzam ve zaman) ve biçimsel (ve dolayısıyla değişmez) başka yapıların zihnimizde olmasından dolayı bu tip sentetik önermeler zorunludur. Evrensel olmasıysa, bu tip biçimsel yapıların evrende

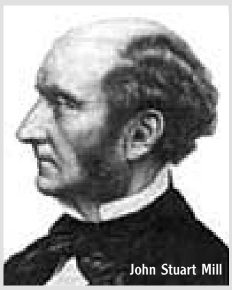
Matematiğin Sentetik Olması

Bütün bu açıklamalar ne ifade etmektedir diye sorulabilir. Çünkü matematiğin tüm önermeleri Kant'a göre, bu tip bir bilgiyi ifade eden sentetik *a priori* önermelerdir. Bundan ne çıkar diye yeni bir soru sorulabilir. Yazımızın başında ele aldığımız sorun, matematiğin neden dünyaya uygun olduğu sorunuydu. Yani, örneğin 5 + 7 = 12 gibi bir aritmetik ifade bütünüyle benim zihinsel yapımın bir ürünü olmasına rağmen, nasıl oluyor da bu ifadeyi dünyadaki bütün nesnelere uygulayabiliyorum? Ya da zihinsel birtakım çalışmalar sonucu bulduğum, bir üçgenin iç açılarının 180° olmasına ilişkin bir geometrik önerme nasıl oluyor da bir mühendisin bir köprü inşa ederken köprünün maddi parçalarına uygulayabildiği bir önerme oluyor? Bu ve benzeri soruların temelinde, akılsal yetilerimiz sonucunda elde ettiğimiz matematik önermelerinin bizim içinde yer aldığımız dünyaya nasıl uygun olduğu ya da uygulanabildiği sorunu yatıyor. İşte Kant'ın bu noktada verdiği yanıt, matematik önermelerinin sentetik *a priori* olmasıyla ilintilidir. Ona göre bir kez bizim dışımızdaki her nesnenin görünüşsel özellikleri ve biçimsel yapıları bizim yapımızda olduğunda, bu iki şey (biçimsel yapı ve görünüşsel özellikler) bir çakışma durumu gösterirler. Üstelik bizim zihinsel yapımız nesnelere değil, nesneler bize uygun davranırlar. Böylece geometri çalışırken zihnimde oluşturduğum üçgen imgesi de dış dünyada gördüğüm (aslında görünüş itibariyle bende olan) üçgensel şekle birebir uygun olur. İşte bu biçimsel yapılar ve onların altında yer alan nesnelerin görünüşsel yapılarından oluşturduğum matematiğin sentetik *a priori* önermeleri, bu yüzden dünyaya uygundur.



Immanuel Kant

Matematik önermelerinin Kant'çı anlamda sentetik değil de farklı bir anlamda sentetik olduğunu ileri sürenler de olmuştur. Yani matematik önermelerinin bütünüyle deneysel bir yapıda olup, zorunlu ve evrensel olmadığını (eşdeyişle sentetik *a posteriori* olduğunu) ileri süren bu görüşün temsilcilerinden biri de J.S. Mill'dir. Mill, Mantık Sistemi adlı yapıtında, matematik önermelerinin tümevarımsal bir soyutlamayla elde edildiğini söyler. Bu noktayı açık kılmak için tümevarım ile tümdengelimi biraz açıklamak gerekiyor. Ben eğer, "Bütün insanlar ölümlüdür", "Sokrates bir insandır" dedikten sonra, "O halde Sokrates de ölümlüdür" dersem tümdengelimsel bir sav ortaya koymuş olurum. Çünkü "Sokrates'in ölümlü olduğu" sonucu, bu savlamamın öncesinde yer alan "Bütün insanlar ölümlüdür" ve "Sokrates bir insandır" önermelerinde zaten vardır. Böylece önceki önermelerde (öncüllerde) gizli olan bir bilgiyi dile getirmiş oluyorum. Oysa, kuğular üzerine bir gözlem yapıp, gözlemim sonucunda "Bütün kuğular beyazdır" dersem, tümevarımsal bir savda bulunmuş olurum. Bu gözlemimde incelediğim kuğu sayısı, dünya yüzeyinde yer alan bütün kuğu sayısına eşit olmayabilir; daha az olabilir. Ama ben yine de bu savımla, gözlemim dışında kalan diğer kuğulara ilişkin bir genellemede bulunarak onların da beyaz olması gerektiği sonucuna varıyorum. Buna karşılık tümdengelimsel olan ilk örneğimde gözlem yapmam gereksizdi. Yani Sokrates'i bulup onun insan olup olmadığına dair tıbbi bir araştırma yapmam gereksizdi. Akıl yürütmemde kullandığım ilk önermelerden yola çıkarak Sokrates'in insan olduğunu bilebilirim. Hem de Sokrates'e ilişkin hiç bir deney ya da gözlem yapmaksızın... Fakat son örnekte, bütün kuğuların beyaz olduğunu söylemeden önce mutlaka birkaç kuğu üzerinde bir gözlem yapmam gerekir. Daha sonra bu gözlemimi genel bir ifade şeklinde belirtebilirim. Ancak dikkat ederseniz tümevarımsal bir önermede deneyin bütün elamanlarını (örneğin bütün kuğuları) tüketmedik. Dolayısıyla bir kimse, yarın bir gün çıkıp, bize siyah bir kuğu gösterebilir. Bundan dolayı "bütün kuğuların beyaz olduğuna" dair önermem zorunlu ve evrensel değildir. Oysa, Sokrates'in insan olduğuna dair akıl yürütmemde eğer öncüller doğruysa "Sokrates'in insan olduğu" savı da daima doğru, yani zorunlu ve evrensel olacaktır. İşte Mill, matematik önermelerinin, ikinci örneğimizle belirtmeye çalıştığımız gibi tümevarımsal olduğunu söylüyor. Yani biz 5 + 7 = 12 gibi bir aritmetik önermeyi elde ederken, insanlık olarak birçok gözlem yaptık ve sonucunda böyle bir önermeye ulaştık. Örneğin 5 sayısı, 5 elma, 5 bilgisayar, 5 ağaç, 5 taş, vb birçok nesnenin beş olma durumundan soyutlanarak elde edilmiştir. Dolayısıyla temellerinde sayıların yer aldığı aritmetik ilkeler fiziksel yasalardır. Onlar, birçok deney ve gözlem sonucu elde edilmiştir. Fakat bu durumda akla şu soru gelmektedir: Tümevarımsal bir önerme ya da ilkenin her zaman yanlışlanabilme özelliği varsa ve eğer 5 + 7 = 12 aritmetik ifadesinin de daima doğru olduğunu biliyorsak, nasıl oluyor da tümevarımsal bir yoldan elde edilmiş 5 + 7 = 12 ifadesi daima doğru olabiliyor? Çünkü eğer o tümevarımsal bir yoldan elde edilmişse, bu ifadenin temelindeki sayıları ve ifadenin kendisini elde ederken henüz gözlemlememiş olduğumuz başka nesneler ve durumlar da olabilir. İşin kötü tarafı, aksi bir gözlemimiz bu ifadeyi yanlışlayabilir de. İşte Mill'ci görüşe göre, matematik önermeleri bu yüzden zorunlu değildir. Tabii matematiğin zorunluluğunu göz ardı edemeyen ama buna rağmen yine de Mill'ci anlamda sentetik olduğunu söyleyen görüşler de vardır. Bu görüşlerin açıklaması ya sınırsız gözlem yapıldığı ya da başlangıçta tümevarımsal olarak matematik nesnelerinin elde edildiği, fakat sonra matematiğin tümevarımsal bir nitelik kazandığı yönündedir.



John Stuart Mill

Matematik neden dünyaya uygundur sorununa gelince... Mill'ci anlamda bu sorunun yanıtı kolaydır: Çünkü matematiğin nesneleri, tümevarımsal olarak dünyadan elde edildiği için elbette ona uygun olmak zorunda olacaktı. Matematikle bütün yaptığımız, dünyadaki nesneleri gözlemleyerek matematiğin nesnelerini (sayı, çizgi, düzlem vs...) ve ilkelerini (toplama, çarpma, alan bulma, vs..) bu gözlemler sonucu soyutlama yoluyla bulmaktır. Daha sonra bu ilkeleri matematiğin nesnelerine uygulayarak, akıl yürütmelerimizle önermeleri, kuramları, matematiğe ait her şeyi ortaya çıkarmaktayız. Bundan dolayı da, yani matematiğe ait her şeyin başlangıcında dünya olmasından dolayı, matematik gerisin geriye dünyaya uygulanabilmektedir.

aklı olan her yaratıkta varolmasıyla açıklanır. Kant, nesnelerin yalnız bu biçimsel yapılarının bizim zihinsel yapımızda yer aldıklarını söylemekle kalmaz; nesnelerin bütün görünüşlerinin de bizim zihinsel yapımızda yer aldığını söyler. Örneğin masamın üzerinde duran "bardak" nedir ya da bana nasıl görünür diye sorduğumda, şu yanıt verilecektir: Bardak içine işlenmez (yani katı), şekilli, renkli (örneğin yeşil bardak diyelim), vs.. birtakım özellikleri olan bir cisimdir. İşte Kant'a göre cisme ait tüm bu özellikler de bizim zihinsel yapımızda yerini almıştır. Yani bizim deney dünyası dediğimiz şey Kant'a göre bizde olan bir şeydir. Bizde bulunan biraz önce sözünü ettiğimiz biçimsel yapılar da (uzam ve zaman), nesnelerin bu özelliklerinden önce gelirler ve onları algılamamızı sağlarlar. Kant sentetik *a priori* önermelerin sentetik olması bakımından deneye dayandığını söylerken, kastettiği deney, bir anlamda nesnelerin özelliklerinden oluşan bu ham verilerdi.

*Hacettepe Üniversitesi, Felsefe Bölümü

Kaynaklar

Immanuel Kant, Critique of Pure Reason, çev. Norman Kemp Smith, ST. Martin Press, NewYork, 1965

John Stuart Mill, System of Logic, Routledge/Thoemmes Pr., London,1997.

David Hume, İnsanın Anlama Yetisi Üzerine Bir Soruşturma, çev. Oruç Aruoba, Hacettepe Yayınları, Ankara, 1976

Frederick. C. Beiser, The Fate of Reason, Harvard University Press, Massachusetts, 1987

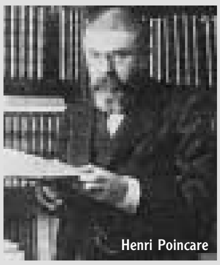
Alfred Jules Ayer, Dil, Doğruluk ve Mantık, çev. Vehbi Hacikadiroğlu, Metis Yayınları, İstanbul, 1984.

Matematiğin Analitik Olması

Matematiğe analitik olarak bakan görüşte, matematiğe sentetik olarak bakan görüşte olduğu gibi, matematiğin temelinde deneyin olması gerektiği kaygısı yoktur. Bu görüşün en büyük temsilcilerinden birisi David Hume'dur. Hume, İnsanın Anlama Yetisi Üzerine Bir Soruşturma adlı yapıtında idea ilişkileri ve olgu sorunları arasında bir ayrım yapmıştır. İdea ilişkileri, evrende varolan herhangi bir şeye dayanmadan, sadece düşüncenin işlemesiyle ortaya çıkarılabilen ilişkilerdir. Bu tür ilişkilere geometri, cebir, aritmetik bilimlerinin önermelerinde rastlanabilir. Örneğin, "hipotenüsün karesi, iki dik kenarın karelerinin toplamına eşittir" ya da "üç kere beş otuzun yarısına eşittir" önermeleri gibi... Hume'a göre bu tür önermeler "evrende varolan herhangi bir şey üzerine dayanmazlar". Çünkü geometricinin idealleştirdiği daireyi ve çemberi doğada göremeyiz. Doğada ancak, bu idealleştirilmiş geometrik nesnelere benzeyen cisimlere rastlarız. Bu tür önermeler, doğanın değişen yapısına tabi olmadıkları için, yani yalnızca aklımızın işleyişinden elde edildikleri için kesindirler ve kesinlikleri sonsuza dek sürecektir. Bu anlamda bu tür önermelerin tersini düşünürsek aklen bir çelişkiye düşeriz Hume'e göre. Diğer yandan olgu sorunları, idea ilişkilerinin tersi bir yapıdadır. Olgu sorunlarına ilişkin önermelerse, idea ilişkilerine ilişkin önermelerde olduğu gibi, olumsuzları düşünüldüğünde bizi çelişkiye düşürecek önermeler değillerdir. Bu tür önermelerin olumsuzlarını her zaman düşünebiliriz. Örneğin "yarın Güneş doğacak" gibi olgu sorunuyla ilgili bir önermenin olumsuzu olan "yarın güneş doğmayacak" önermesini aklen hiçbir çelişkiye düşmeden düşünebiliriz. Çünkü bu önermeler olgulara, başka bir deyişle evrende varolan şeylere dayanan önermelerdir. Böylelikle Hume'un idea ilişkileri adı verdiği önermeler analitik önermelere, olgu sorunları adını verdiği önermeler de sentetik önermelere denk düşmektedir. Dolayısıyla matematik Hume'e göre analitik bir yapıdadır. Fakat matematiğin Hume'un belirttiği tarzda analitik olması durumunda akla şöyle bir soru gelmektedir: "Evrende varolan hiçbir şeye dayanmayan bu ilişkiler nasıl oluyor da evrende varolan her şeye böyle kusursuz şekilde uygun düşebiliyor?" Yani matematiğin Hume'un dediği gibi analitik olduğunu kabul ettiğimiz zaman, matematiğin önermeleri ve dünya arasındaki bu uçurum nasıl oluyor da uygulama esnasında ortadan kalkabiliyor? Öyle ya, matematik, evrende varolan hiçbir şeye dayanmıyorsa, yani onlardan ayrı bir yapısı varsa ve yalnızca bizim düşüncemizin ürünüyse, nasıl oluyor da örneğin bir Pisagor teoremini doğada gördüğümüz her şekle uygulayabiliyoruz? Matematiğe analitik olarak bakan görüş açısından bu sorunun yanıtı basittir: Çünkü, matematik, özellikle geometri, bazen görüye başvursa da, bu hiçbir zaman matematiğin önermeleri için zorunlu değildir; daha çok, bir tümdengelimsel zincirin doğruluğunu doğrudan kavrayamayan sınırlı anlama yetimiz için yardımcı birşeydir. Buna rağmen eğer, tanrısal bir sonsuz anlama yetisine sahip olsaydık, görüye başvurmamıza da gerek kalmayacaktı.


David Hume

Yani bizlerin matematik yaparken deneye başvurmamız, örneğin Pisagor teoremini anlatırken önümde duran kağıda bir dik üçgen çizmem ve onun kenarlarını ölçmem benim için yalnızca yardımcı bir işlemdir. Matematikte aslında tümdengelimsel bir zincir vardır ve bu zincirin sonundaki matematiğin tüm önermeleri ve kuramları, birkaç başlangıç önermesinden başlar. Aslında matematiğin bütün teoremlerinde ve önermelerinde anlatılanlar bu başlangıç önermelerinde zaten vardır. Bizim zihinsel yapımız eğer çok güçlü olsaydı, aslında matematik denen bir şeye bile gerek kalmadan bu başlangıç önermelerinde anlatılanları hemen kavrayacaktık. Bu başlangıç önermeleri de, örneğin B. Russell'a göre birkaç mantık aksiyomundan ibarettir. Sözü geçen mantık aksiyomlarının en başında ise, "bir şeyin kendine özdeş olması" (A=A) gelir. Her şey sonuçta A=A demek olduğuna göre, matematik elbette dünyaya ve evrene uygun olacaktır. Çünkü "bir şeyin kendisine eşit olması" ilkesinin evrende varolan her şeye uygun olduğunu şimdiden söyleyebiliriz. Dolayısıyla bu ilke, evrende varolan her şeye uygulanabilir.


Henri Poincare

Matematikçi ve filozof H. Poincaré'ye göre bu durum "tuhaf" bir durumdur. O, matematiğin bütününü oluşturan ve böylesine çok sayıda kitapları dolduran bütün teoremlerin, dolambaçlı yoldan "A=A" demekten öte bir amacı olmadığını kabul edemediğini söyler. Çünkü düşünün bir kere, eğer bu görüş doğruysa matematiğin bütün bu zenginliği aslında görünüşte bir zenginliktir. Ve bu görünüşteki zenginliğin ardında yatan neden de bizim kıt anlayışımız.

Buna rağmen, matematiğin sentetik olduğunu savunan görüş, bu açıklamaya çabucak teslim olmaz ve yukarıda bahsettiğimiz gibi, matematikte, özellikle geometride deneye zorunlu olarak başvurulduğunu iddia eder. Örneğin geometride şekilleri kullanmaktayız ve bu şekiller ancak dünyadaki cisimlerle anlamlı olabilirler. Örneğin bir doğru tek başına hiçbir şeyi ifade etmez... eğer dünyada doğru şeklinde bir çubuk olmasaydı. Ya da en azından matematikteki doğru çizgi, dünyadaki bir doğru şeklindeki çubuktan farklı olsa bile, bu geometrik şekil elde edilirken deneyle bir şekilde ilişkili olmalıydı. Bu duruma, yani geometride görüye (örneğin şekillere) başvuruyor olma durumuna, matematiğin analitik olduğunu savlayanlardan biri olan A. J. Ayer'in yanıtı hazırdır: Geometride ille de şekillere başvurmamız gerekmez! Tümüyle kesin bir geometri için şekiller gereksizdir. Biz şekilleri zihinsel anlayışımıza yardımcı olsun diye kullanırız. Ayer'in sözünü ettiği bu nokta, geometrinin yorumlanmış ve yorumlanmamış geometri adı verilen kısmıyla ilgilidir. Yorumlanmamış bir geometri bütünüyle şekilleri kullanmayan ve formel bir yapıda olan geometridir. O, sanki bir mantık dizgesine benzer. Yorumlanmış geometri de bu yorumlanmamış geometrinin bir yorumudur. Yani şekillerin artık kullanıldığı bir geometri.

Her ne kadar, yorumlanmış geometri yorumlanmamış geometrinin bir yorumu olsa da, yorumlanmış bir geometride şekillerin kullanılmasından dolayı, matematiğin kısmen de olsa bir parçasının deneyle ilişkili olacağı kesindir. Dolayısıyla matematiğin bütünüyle olgu dünyasından bağımsız olduğu ne kadar söylenebilir? Eğer matematik bir yönüyle olgu dünyasına bağlıysa ya da olgulardan soyutlanarak elde edilmişse, bu durum matematiğin bütünüyle tümdengelimsel bir zincir olmadığını gösterir. O zaman da matematikteki her şey A=A'ya indirgenemez. Eğer indirgenemiyorsa başlangıçtaki sorumuza yeniden dönmüş oluruz: Matematik neden bu dünyaya bu kadar uygundur?

ULUSLARARASI BİRİM SİSTEMİNİN (SI) KULLANIMI İÇİN BİLİM POLİTİKASI

BİRİM SİSTEMLERİ

Aytaç Yalçıner*

Uluslararası Birim Sistemi (SI), 1960'taki "Ağırlıklar ve Ölçümler" genel konferansında tanımlandı ve buna resmi bir statü verildi. Bilimde ve teknolojide kullanmak üzere önerilmiş olan bu sistemin genel kabulü, teknik iletişimi kolaylaştırmaya yöneliktir. Bu, karmaşık bir ödevdir. Çünkü, bilim adamlarının kendi aralarında ve mühendislerle, mühendislerin kendi aralarında ve teknik malzemeleri hazırlamakla görevli elemanlarla anlaşmaları için bunların dikkate alınması gerekir. Anlaşılmanın evrenselliği, bir tek uluslararası sistemin evrensel kullanımıyla desteklenmelidir. Uzmanlar arasındaki hızlı ve kolay iletişim, özelleştirilmiş dillerin kullanılmasıyla desteklenir. Özelleştirilmiş dilin bilimde daima bir yeri olduğundan, tüm bilim adamları, çalışmalarını alanları dışındakiler için de etkili kılmak zorundadırlar. Bu nedenle, tüm çalışmalarımızda SI birimlerini kullanmakta büyük yarar vardır. 40 yıl sonra bile, diğer birim sistemlerinin terkedilmemiş olması, SI birimlerine geçişin yavaş olduğunu gösterir. Bunun nedeniyse, genelde, olası karışıklıkları engelleme düşüncesi. Ancak tüm kitapların SI birimleri kullanılarak yeniden ele alınması gerekebilir. Ya da öncelikle bilimsel yayınlarda sonra da öğretimde sıkı bir disiplinle SI birimleri yerine oturabilir.

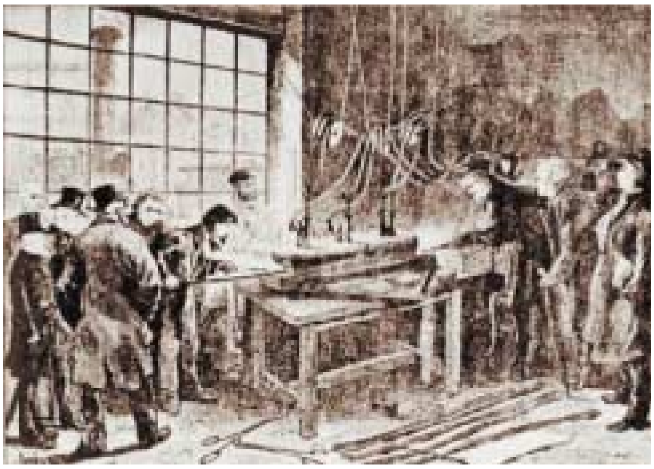
Her ne kadar ABD'de ticarette ve pratik mühendislikte "İngiliz" birim sistemi hâlâ kullanılmaktaysa da, ISO, tüm standartlarında SI birimlerini kullanmayı önermekte. ASTM ve diğer ABD standartlarında hem alışılmış hem de SI birimleri kullanılmakta. Ancak amaç, bilimde ve tüm mühendislik dallarında SI birimlerini kullanmayı yaygınlaştırmak. Hiçbir birim sistemi statik olamaz; ölçüm teknikleri ve fiziksel olayların anlaşılmasına yönelik fikirler geliştikçe SI birimlerinde de değişiklikler olacaktır. Bilimin bazı ileri alanlarında SI birimleri uygun olmayabilir. Böyle durumlarda, ilgili bilim alanında uygun birim sistemi kullanılabilir. Bununla birlikte, belli başlı bulgular, yazarın tercih ettiği sistemle birlikte, SI birimleriyle de verilmelidir.

SI, bağımsız nicelikler için alınmış yedi temel birimin yanısıra iki ek birimden oluşmuştur. Bunların kombinasyonu olanlara da türeme birimler denir.

Özel Kabuller:

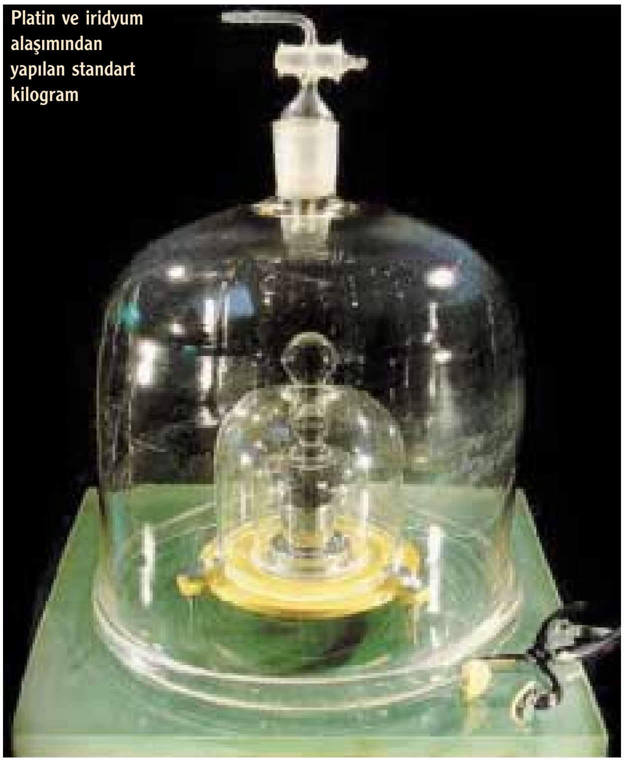
1. Yukarıdaki tartışma, bir deneyin koşullarını ya da sonuçlarını nicel olarak ifade eden sayısal verilere dayanır. Sonuçların hesaplarına ya da ifadelerine girmeyen genel tanısal bilginin kullanımı için herhangi bir zorlama yoktur. Buna göre bunlar "200 inch'lik bir teleskop", "1 ila 10 atmosfer arasındaki basınçlar" ya da "yaklaşık 1 mmHg basıncında" gibi ifadelerde yer alabilirler. Benzer şekilde, ticari amaçla ölçeklemede, matkap çapını verirken ve diğer benzer durumlarda tanısal amaçlı kullanılabilirler.

2. SI birimlerinin tüm pozitif ya da negatif tam kuv-



Metre standardı olarak kullanılan platin ve iridyum alaşımı çubuğun dökümü.

vetleri (öneklerin SI birimleri ile kombinasyonları dahil), ister yalın, isterse diğer birimlerle birlikte olsun, kabul edilebilir. Üslü ifadeler öneklerde de kullanılabilir; yani cm^2 ya da mm^3, 10^{-4} m^2 ve 10^{-9} m^3 olarak gösterilebilir. Metre-kelvin gibi kombinasyonlarda milikelvin (mK) ile karıştırmamak için (m·K) deki gibi çarpmayı gösteren bir nokta kullanılmalıdır. Bazı birim sembolleri birden fazla harf içerdikleri için tüm birim çarpımlarında çarpma noktası kullanılmalıdır: örneğin weber için Wb, watt-barn için W·b gibi. Eğer bileşik bir birim, bir birimin diğer bir birime bölünmesiyle elde edilmişse ya kesir çizgisi ya da negatif üs kullanılır; örneğin saniyede metre için m/s ya da $m \cdot s^{-1}$'de olduğu gibi. Ancak ikiden fazla birimin kombinasyonunda birden fazla kesir bulunuyorsa, karışıklığa meydan vermemek için ardışık negatif üsler kullanılır; örneğin $kg \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$.


Platin ve iridyum alaşımından yapılan standart kilogram

3. Celsius sıcaklığını (sembolü t), t = $T - T_0$ eşitliği ile tanımlanmış olarak kullanmak kabul edilebilir. Burada T, kelvin cinsinden termodinamik sıcaklık ve tanım olarak T_0=273,15 K'dir. Celsius sıcaklığı genellikle Celsius derecesi (sembolü °C) olarak ifade edilir. "Celsius derecesi" birimi, "kelvin" birimine eşittir ve bir Celsius sıcaklık aralığı Celsius derecesi cinsinden ifade edilebilir.

4. Termodinamik sıcaklık için kullanılan K sembolü diğer sembollerle karışacaksa, bunun yerine °K kullanılabilir.

5. Bazı logaritmik ölçekler, örneğin pH, dB ve Np kullanılabilir.

6. Kilogram'ın katları ve askatları, öneklerle birlikte gram kullanılarak ifade edilir.

7. Yazım sırasında, örneğin sıcaklığın eV ve enerjinin cm^{-1} şeklinde kullanılmasından kaçınılmalıdır. Tablolarda ve grafiklerde birimler daima ifade edilmek istenen fiziksel özelliklerle uyuşmalıdır. Örneğin, atomik terim değerleri cm^{-1} birimleriyle verilmişse, tablodaki

SI Temel Birimleri

Fiziksel Nicelik	Birimin Adı	Sembol
Uzunluk	metre	m
Kütle	kilogram	kg
Zaman	saniye	s
Elektrik Akımı	amper	A
Termodinamik Sıcaklık	kelvin	K
Aydınlanma Şiddeti	kandela	cd
Madde Miktarı	mol	mol

İkinci Grup Birimler

Bugün artık SI birimleri cinsinden tam olarak tanımlanmış diğer birimler. Bu birimler, Uluslararası Birim Sistemine dahil değildir. Bunların kullanımı aşamalı olarak zorlaştırılacak ve bu birimler eninde sonunda terkedilecektir.

Fiziksel Nicelik	Birimin Adı	Birim için Sembol	Birimin Tanımı (Tam)
Kuvvet	kilogram-kuvvet	kgf	9,80665 N
Basınç	atmosfer	atm	101325 $N \cdot m^{-2}$
Basınç	torr	Torr	(101325/760) $N \cdot m^{-2}$
Basınç	milimetre cıva	mmHg	$13{,}5951 \cdot 980{,}665 \cdot 10^{-2}$ $N \cdot m^{-2}$
Enerji	kilowatt-saat	kWh	$3{,}6 \cdot 10^{6}$ J
Enerji	I.T. kalori	cal_{IT}	4,1868 J
Aktiflik (radyoaktif nüklidler)	curie	Ci	$3{,}7 \cdot 10^{10}$ s^{-1}
Poz(X ya da g ışınları)	röntgen	R	$2{,}58 \cdot 10^{-4}$ $C \cdot kg^{-1}$

Uluslararası Sistem İle Kullanılan Birimler

SI'nin bir parçası olmayan bazı birimler o kadar yaygın bir şekilde kullanılmaktadır ki bunları terketmek pratik olmaz. Bu nedenle aşağıdaki birimlerin SI ile birlikte kullanılmaya devam etmeleri kabul edilmiştir.

Birim	Sembol
Dakika (zaman için)	min(dak)
Saat	h
Gün	d
Derece (açı için)	°
Dakika (açı için)	'
Saniye (açı için)	"
Litre (10^{-3} m^3 olarak tanımlanmıştır)	l

Dördüncü Grup Birimler

Bazı fiziksel sabitlerin en iyi elde edilebilen deneysel değerleri cinsinden tanımlanmış birimler. Bu birimler uluslararası birim sistemine dahil değildir. Bununla birlikte, uygunlukları ve kullanımlarıyla ilgili kavramsal avantajları nedeniyle evrensel olarak kabul görürler. Bu birimlerin SI birimlerine çevirme çarpanları, bunları içeren sabitlerin yeni deneysel ölçümlerinin ışığında değişime uğrarlar. Bu birimler anlatıma açıklık getiriyorsa kullanılabilir, ancak bulguların SI birimleriyle ya da her ikisiyle birlikte verilmesi önerilir. Aşağıdaki liste fazla ayrıntılı olmamakla birlikte, dördüncü grup birimler hakkında bir fikir verebilir.

Fiziksel Nicelik	Birimin Adı	Birimin Sembolü	Çevirme Çarpanı
enerji	elektron volt	eV	$\approx 1{,}6021 \cdot 10^{-19}$ J
kütle	birleşik atomik kütle birimi	u	$\approx 1{,}66041 \cdot 10^{-27}$ kg
elektriksel dipol momenti	debye	D	$\approx 3{,}33564 \cdot 10^{-30}$ $A \cdot m \cdot s$
uzunluk (astronomik)	parsek	pc	$\approx 3{,}08568 \cdot 10^{16}$ m
mol başına yük	Faraday	F	$\approx 9{,}648 \cdot 10^{4}$ C/mol

Ek Birimler

1971'de yukarıdaki temel birimlere iki birim eklendi. Bunlar, düzlem açı radyan (rad) ve katı açı steradyan (sr) olup SI'de temel birimler kadar etkindirler.

Bazı SI Türeme Birimleri İçin Özel İsimler ve Semboller:

Fiziksel Nicelik	SI Biriminin Adı	SI Birimi İçin Sembol	SI Biriminin Tanımı
Kuvvet	newton	N	$kg \cdot m \cdot s^{-2}$
Basınç	pascal	Pa	$kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2} (= N \cdot m^{-2})$
Enerji	joule	J	$kg \cdot m^{2} \cdot s^{-2}$
Güç	watt	W	$kg \cdot m^{2} \cdot s^{-3} (= J \cdot s^{-1})$
Elektriksel Yük	coulomb	C	$A \cdot s$
Elektriksel Potansiyel Farkı	volt	V	$kg \cdot m^{2} \cdot s^{-3} \cdot A^{-1} (= J \cdot A^{-1} \cdot s^{-1})$
Elektriksel Direnç	ohm	Ω	$kg \cdot m^{2} \cdot s^{-3} \cdot A^{-2} (= V \cdot A^{-1})$
Elektriksel İletkenlik	siemens	S	$kg^{-1} \cdot m^{-2} \cdot s^{3} \cdot A^{2} (= A \cdot V^{-1} = W^{-1})$
Elektriksel Sığa	farad	F	$A^{2} \cdot s^{4} \cdot kg^{-1} \cdot m^{-2} (= A \cdot s \cdot V^{-1})$
Manyetik Akı	weber	Wb	$kg \cdot m^{2} \cdot s^{-2} \cdot A^{-1} (= V \cdot s)$
İndüktans	henry	H	$kg \cdot m^{2} \cdot s^{-2} \cdot A^{-2} (= V \cdot A^{-1} \cdot s)$
Manyetik Akı Yoğunluğu	tesla	T	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1} (= V \cdot s \cdot m^{-2})$
Aydınlanma Akısı	lümen	lm	$cd \cdot sr$
Aydınlanma	lüks	lx	$cd \cdot sr \cdot m^{-2}$
Frekans	hertz	Hz	s^{-1}(saniyede salınım)

Üçüncü Grup Birimler

Doğal birimler, maddenin mikroskopik yapısının özeliklerine doğrudan bağlı birimlerdir ya da doğanın temel Lorentz invariyantlarının sabitleridir. Doğal birimlerin kullanımı kabul edilebilir. Bununla birlikte, hangi doğal birimlerin kullanılacağı belirtilmelidir. Eğer karışıklık olacaksa, "atomik birimler" gibi geniş ifadelerden kaçınılmalıdır.

Doğal birimlere tipik örnekler şunlardır:

Birim	Sembol
elektronun yükü	e
elektronun kütlesi	m_e
protonun kütlesi	m_p
Bohr yarıçapı	a_o
elektronun yarıçapı	r_e
elektronun Compton dalga boyu	λ_C
Bohr manyetonu	μ_B
nükleer manyeton	μ_N
ışık hızı	c
Planck sabiti	h ya da $\hbar$
v.b.	

SI Birimleri Dışında Kalan Birimlerin Kullanılması

Bu birimler, özel isimleri olan SI birimlerinin ondalık kesirleri ve katları olup SI birimleri cinsinden tam olarak tanımlanmışlardır. Öte yandan hemen hemen terkedilmiş birimler de hâlâ bazı yayınlarda yer almaktadır. Doğal birimleri de bu çerçevede ele alabiliriz. Öte yandan, bazı fiziksel sabitlerin en iyi şekilde elde edildikleri deneysel değerler cinsinden tanımlanmış birimler de var.

SI Birimlerinin Kesirleri ve Katları İçin Önekler

Kesir	Önek	Sembol	Katı	Önek	Sembol
10^{-1}	desi	d	10	deka	da
10^{-2}	santi	c	10^{2}	hekto	h
10^{-3}	mili	m	10^{3}	kilo	k
10^{-6}	mikro	μ	10^{6}	mega	M
10^{-9}	nano	n	10^{9}	giga	G
10^{-12}	piko	p	10^{12}	tera	T
10^{-15}	femto	f			
10^{-18}	atto	a			

Çoklu önekler, örneğin pF yerine μμF kullanılmamalıdır.

Birinci Grup Birimler

Bu birimler, Uluslararası Birim Sistemine dahil değildir. Bunların kullanımı zamanla terkedilecektir. "Zamanla" ifadesi, bu birimlerin her biri için aynı süreyi göstermediği gibi, her bilim dalı için de aynı olmayacaktır. Burada eğilim, zorlama olmaksızın bu birimlerin kullanımını azaltmaktır. Aşağıdaki liste çok ayrıntılı değildir.

Özel İsmi Olan SI Birimlerinin Desimal Kesirleri ve Katları

Fiziksel Nicelik	Birimin Adı	Birim için Sembol	Birimin Tanımı
Uzunluk	Ångström	Å	10^{-10} m
Uzunluk	mikron (μ)*	μ	10^{-6} m = μm
Alan	barn	b	10^{-28} m^{2}
Kuvvet	din	din	10^{-5} N
Basınç	bar	bar	10^{5} $N \cdot m^{-2}$
Enerji	erg	erg	10^{-7} J
Kinematik viskozluk	stokes	St	10^{-4} $m^{2} \cdot s^{-1}$
Viskozluk	poise	P	10^{-1} $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$
Manyetik akı**	maxwell	Mx	10^{-8} Wb
Manyetik akı yoğunluğu** (manyetik indüksiyon)	gauss	G	10^{-4} T
Soğurulan doz (iyonlaştırıcı radyasyon)	rad	rd	10^{-2} $J \cdot kg^{-1}$

* Mikron sözcüğü ve μm için μ sembolünün kullanılması derhal terkedilmelidir.
** Bu niceliklerin birimlerinin, cgs ve SI sistemlerinde özdeş olmadığına dikkat ediniz.

kolonun başlığı E/hc olmalı, basitçe E yazılmamalıdır.

8. Sözcükler ve semboller karıştırılmamalıdır. Matematiksel işlemlerde yalnızca semboller kullanılmalıdır. Örneğin, "mol başına joule", "J/mol"ve "$J \cdot mol^{-1}$" yazılmalı; "joule/mol" ya da "joule mol^{-1}" yazılmamalıdır.

Sonsöz

Değerli bilim adamları, mühendisler, teknik elemanlar ve öğrenciler... Bazı alışkanlıkların terkedilmesi hepimize mutlaka zor gelir. Ancak yazımın başında da belirttiğim gibi ortak bir dil kullanmak, her zaman anlaşılır olmak ve başkalarının ne ifade ettiğini anlamak o denli önemlidir ki, sıkı bir disiplin ile SI birimlerinin özümlenmesi ve yukarıda belirtilen çerçevede kullanılması bizlere çok şeyler kazandıracaktır.

Artık günlük hayatta satın aldığımız ya da laboratuvarda kullandığımız bir cihazın teknik özelliklerini yalnızca SI birimleri cinsinden görmeye alışmalıyız.

Teknik ve bilimsel kitapları yazarken, yapmış olduğumuz bilimsel bir çalışmayı yayınlarken SI birimlerini yukarıdaki çerçevede kullanmak için gayret göstermeliyiz.

Gerek yurtiçi, gerekse uluslararası etkinlikler için SI birimlerinin bir ortak dil gibi kullanılması sayısız yararlar içermektedir.

*Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü

SÖYLENCELERİN KADIN SAVAŞÇILARI

AMAZONLAR

Gökhan Tok



Eski Yunan söylencelerinde Amazon adı verilen kadın savaşçılar var. Tarihin babası olarak adlandırılan Herodot'tan başlayarak birçok antik çağ yazarı onlardan kesin bir dille söz ediyor, öykülerini anlatıyor. Oysa günümüze dek gelebilmiş tarihi eserler arasında Amazonları anlatan hiçbir şey yok. Bugün elimizde bazı söylencelerden başka Amazonların yaşadığını gösteren hiçbir iz bulunmuyor. Peki ama kimdi Amazonlar? Birçok uygarlığa ev sahiliği yapmış Anadolu'da onlar da bir iz bırakmış mıydı? Yoksa yalnızca söylencelerde mi var olmuşlardı?

Amazonlar hakkında en geniş bilgiyi haklarında anlatılan öykülerden biliyoruz. Bir rivayete göre Libya'da, başkasına göreyse Kafkasya'da ortaya çıkmıştı Amazonlar. Ne var ki öykülerin geçtiği asıl yer Anadolu'dur. Anadolu Amazonlarının erken tarihi, neredeyse yaşadıkları söylenen bölgelerin tarihi kadar karanlıktır. Bir söylenceye göre soyları, zalimlikleri yüzünden tahttan indirilen iki İskit prensesi Scolopotus ve Hylinos ile başladı. Bu iki prenses, aileleri, takipçileri ve takipçilerinin aileleriyle birlikte yurtlarından ayrılarak Kafkasların eteklerinde bir devlet kurdular. Yeni bir ülke arayışındaki tüm göçebe kavimler gibi önceleri öldürdüler ve yağmaladılar. Fakat ele geçirilen halklar öç almak için gizlice silahlandılar. Bunu izleyen ayaklanmada İskit efendilerini yenmeyi başardılar. İskitlerin bütün erkekleri öldürüldü. İskitlerde savaş eğitimi kadın erkek ayrımı yapılmadan herkese verilirdi. Savaş eğitimi almış olan İskit kadınları kaçmayı başardılar. Peşlerinden gönderilmiş bir birliği de yenmeyi başarmış, takipçilerinden kurtulmuşlardı.

Erkekleri olmayan ve eskiden hükmettikleri insanlar tarafından esir edilmenin aşağılayıcılığına katlanmayı reddeden kadınlar Meotis Gölü (Azak Denizi) bölgesinde tamamen kadınlardan oluşan bir devlet kurdular. Biri devlet işlerini biri de orduyu yönetecek iki kraliçe seçtiler. Güçlü bir ordu oluşturduktan sonra savaşçılıklarını denemek üzere savunmayı bırakıp saldırıya geçtiler. Buna rağmen başarılı olmaktan uzaktılar; nüfuslarının artmaması onlar için bir dezavantajdı. Yeni kazandıkları özgürlükle evliliğin kölelik olduğuna inandıkları halde soylarının tükenmesi tehlikesi, yakın topluluklarla anlaşma yapmalarını gerektirdi. Bu geçici birlikteliklerden doğan erkek bebekler babalarına geri verildi; kızlarsa yaya ve at üzerinde dövüşebilmek üzere çocukluktan itibaren eğitim gördüler.

Başlangıçta genç kabile Don Nehri kıyısında yaşardı. Nehrin adı da ordu kraliçesi olan Lysippe'nin oğlu Tanais'ten gelir. Tanais savaşa olan tutkusu ve evliliğe değer vermeyişi yüzünden Afrodit'i kızdırır ve annesine aşık olmakla cezalandırılır. Tanais ensest ilişkiye girmektense kendisini nehre atıp boğar. Nehir o günden sonra onun adıyla anılır. Lysippe, Amazonları Anadolu'ya getiren kraliçedir. Onun zamanında Amazonlar Karadeniz'e geldi ve güney kıyısına yerleşmeye, krallıklarının batı sınırını belirlemek için ormanların arasında bir kent kurmaya karar verdiler. Bu kente kraliçelerinden birinin adını verdiler: Sinope. Hakimiyetlerini Kolkhis'e (Eskiden Karadeniz'le Kafkasya'nın güneyi arasındaki bölgeye verilen ad) kadar genişlettiler. Bölgedeki dağlara Amazon dağları adı verildi. Amazon Dağları'ndaki derelerin birleşmesiyle oluşan geniş ve kısa bir nehir olan ve Karadeniz'e dökülen Thermodon Nehri'nin ağzındaki güzel bir burnun üzerine başkentleri Themiserya'yı (Bugünkü Terme) kurdular.

Amazon savaşçılarının en mağrurları barışta kendilerini avlanmaya ve savaş talimlerine verirdi. Bununla birlikte Anadolu Amazonları'nın tarımla da uğraştıkları sanılıyor. Savaşçılar her yıl iki aylarını çocuk sahibi olmaya ayırırlardı. Yalnızca savaşta adam öldürenlerin çiftleşmesine izin vardı.

Başarılı olan savaşçılar kendilerini komşuları Gargarianlardan ayıran dağa gider, bekarlıklarının özgürlüğünü simgeleyen kemerlerini çıkarırlardı. Bir Amazon hamile kaldığında eve dönerdi. Doğan kızlar Amazonlarla kalır, savaşçı olarak yetiştirilirlerdi. Oğlan çocuklar Gargarianlara geri verilirdi.

Gargarianlarla geçirilen ya da tarımla uğraşılan birkaç ayın dışında Amazon ülkesi bir ordu devleti görünümündeydi. Ekonomik, politik ve sosyal yapılanmalar savaş temelliydi. Savaşa giden ordu, gençliklerinin en seçkin dönemindeki savaşçıları kapsardı. Bu savaşçıların ata binmedeki üstünlükleri anlatılırdı hep. Çıplak ata biner, çoğunlukla sadece yular kullanırlardı. Bir rivayete göre Anadolu'ya biniciliği ilk onlar tanıtmıştı. Savaşlarda hızlı ve yenilmez olmalarını ata bu denli hakim olmalarına borçluydular. Bir Amazon daha küçük yaşta, erkeklerin egemen olduğu bir toplumla alay etmeyi öğrenirdi. Amazonların savaşçı yetenekleri üst düzeydeydi. Okçulukları çok başarılıydı. Kalkanlar ve zırhlar oklarına karşı korunmaya yetmiyordu. Kargılar ve "bigennis" denilen çift ağızlı baltalarıyla savaşlarda çevrelerine dehşet saçarlardı. Darbelerden korunmak içinse ana tanrıçanın simgelerinden biri olan Ay biçimli kalkanlar kullanırlardı.

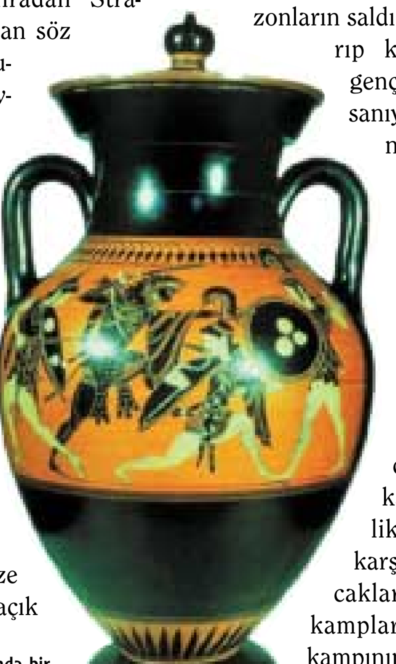
Amazonlar yüzyıllar boyunca Karadeniz'deki üslerinden çok uzaklara akınlar düzenlediler. Kraliçeler, Efes ve Thiba gibi kentler kurdular. Üç kraliçe tarafından yönetilen (Marpesia, Lampado, Hippo) üç kabile batıda Trakya'ya, doğudaysa Suriye'ye yöneldi. Başkentleri Themiserya'da savaş ganimetlerinin artmasıyla Artemis'in ilkel bir versiyonu için tapınaklar inşa edildi ve onuruna festivaller düzenlendi.

Yunanlı coğrafyacı Strabon da Amazonlardan bahsedenler arasındadır. "...Bazıları, isimleri Alazonlar, diğerleri Amazonlar olarak ve Alybe'den sözcüğünü Alope'den ya da Alobe'den şeklinde okuyarak ve Borysthens Irmağı ötesindeki İskitlere 'Alazonlar' ve aynı zamanda 'Kallipidler' ve daha başka isimler vererek –ki bu isimler Herodot, Hellanikos ve Eudoksos tarafından bize zorla kabul ettirilmiştir- ve Amazonları Kyme yakınında Mysia, Karia, ve Lidya arasına yerleştirmek suretiyle, ki bu, Kyme'li Ephoros'un da fikridir, tarihi metni değiştirmişlerdir. Ephoros'un bu görüşü mantıksız olmayabilir; çünkü onlar vaktiyle Amazonlar tarafından, sonradan Aioller ve İyonlar tarafından yerleşilmiş olan ülkeyi kastetmiş olabilirler ve söylediğine göre isimlerini Amazonların vermiş olduğu belirli kentler vardır: Ephessos, Smyrna, Kyme ve Myrina gibi..."



Herkül'ün başarması gereken işler arasında Amazon Kraliçesi Hippolyta'nın kemerini çalmak da bulunuyordu. Yukarıdaki kompozisyonda Herkül'ün Amazonlarla olan mücadelesi betimlenmiş.

Amazonların Anadolu'daki yaşantılarını bize anlatanlardan ikisinin adı Halikarnas'la ilişkilidir. Bunlardan ilki Halikarnas'lı Herodot'tur. Tarihin babası olarak anılan ve sonradan Strabon'un da Amazonlardan söz ederken atıfta bulunduğu Herodot, onların öyküsünden ilk bahsedenlerdendir. "Amazonların, ki İskitler bunlara oirpata derler, Yunanca karşılığı erkek öldürenler demektir" der yazdığı tarihte. Onlara savaş açan Yunanlılar, diye anlatır, Thermodon savaşını kazandıktan sonra canlı olarak yakaladıkları Amazonları üç gemiye doldurup denize açıldılar. Amazonlar açık denizde erkeklerin üzerine atılıp onları döve döve öldürdüler. Ama bir gemi nasıl yönetilir bilmiyorlardı, dümen nasıl tutulur, yelken nasıl kullanılır haberleri yoktu. Erkekleri öldürdükten sonra, rüzgârın ve dalganın önüne katılmışlar, Dik Bayır denen yere varmışlardı. Amazonlar burada karaya çıktılar, çevrede otlayan atlara rastlayınca bunların üzerine atladılar ve İskit topraklarını yağmalamaya başladılar. İskitler başlarına gelene bir anlam veremiyorlardı. Bunların ne dillerini anlıyor, ne giyinişlerini tanıyor, ne de kim olduklarını biliyorlardı. Amazonların saldırıları karşısında şaşırıp kalmışlardı; bunları genç ve zorlu erkekler sanıyorlardı. Savaş alanında kalan ölüleri görünce daha da şaşırdılar, bunlar genç erkekler değil, kadınlardı. Bir daha ne olursa olsun onları öldürmemeye karar verdiler. Bakacaklar, görünüşte bunlar kaç kişidir, aralarından o kadar sayıda genç delikanlı ayıracaklar, karşılarına onları çıkaracaklardı. Bu gençler kamplarını Amazonların kampının yanına kurup davranışlarını onlara göre ayar-



Akhilleus'u Troya Savaşı sırasında bir Amazonla dövüşürken gösteren vazo.

layacaklardı. Eğer kadınlar üstlerine yürürlerse savaşmayıp arayı biraz açmakla yetineceklerdi. Sonra onlar durunca bunlar da duracak ve kamplarına geri döneceklerdi. İskitler böyle düşünmüşlerdi; çünkü bu kadınlardan çocukları olsun istiyorlardı. Delikanlılar aldıkları emirleri yerine getirdiler. Amazonlar onların kendilerine zararları dokunmayacağını anladıklarında onlara aldırmaz oldular... Öğle vakti olunca Amazonlar birer ikişer çevreye dağılır, doğal gereksinimlerini karşılarlardı. Bunu gören İskitlerden birisi kızlardan biriyle birlikte oldu. Kız da buna karşı koymamıştı. Bunu izleyen günlerde İskit gençleriyle Amazonlar daha da yakınlaştılar; kamplarını birleştirip beraber yaşadılar. Amazonlar İskitlerin dilini konuşmaya başlayınca gençleri kendileriyle birlikte gelmeye ikna ettiler. Birlikte Tanais Nehri'ni geçip yeni topraklara yerleştiler.



Amazonlardan söz eden bir diğer isim de Halikarnas Balıkçısı'dır. Ege'de bulunan birçok kentin Amazonlar tarafından kurulduğunu anlatır: "Anadolu anaerkil bir sistemle idare edilirken büyük ana tanrıça Kibele'ye tapılırdı. Kibele bir ay tanrıçasıydı. Kızlığı, kadınlığı ve analığı temsil ettiği için doğan ay, dolunay ve azalan ay olarak gösterilirdi, yani üçlek bir yapıdaydı. Ana tanrıçanın birçok adı vardı. Bunlar arasında İzmir adının kökü bakımından 'Marian', 'Mirin', 'Aymari', ve 'Mariyamne' adları önemlidir. Bu adların sonuncusu Suriye'ye vardığında Meryem'e, batıya ulaştığındaysa Marian'a dönüşür"... Şimdi gelelim eski bir efsaneye: Mirin adlı bir Amazon kraliçesi, Kuzey Ege kıyılarında 'Serne' adında bir kenti zapteder, erkeklerin tümünü kılıçtan geçirir; kadın ve çocuklarıysa köle olarak tutar. Kraliçe onlar için kendi adını taşıyan, Mirin kentini kurar. Mirin, aynı zamanda Kyme, Priene ve Pitane, Lesbos Adası'nda da Mitilin (Midilli) kentlerini kurar. Bir gün adaya giderken fırtına kopar. Ana tanrıça Kibele filoyu korur ve Semadirek Adası'na götürür. Kraliçe Mirin o güne dek kimsenin oturmadığı adada Kibele'ye saygı ve şükranlarını anlatmak için bir tapınak kurar. Buradan da anlaşılıyor ki Kraliçe Mirin, Tanrıça Mirin'in bir rahibesiydi.

Amazonlarla ilgili söylenceleri bir kenara bırakırsak geriye fazla bir şey kalmıyor aslında. Tarihte gelmiş geçmiş bütün halkların geçmişine bakıldığında, söylencelerin yanında gerçek olan olayların tarihinin de anlatıldığını görüyoruz. Amazonlardaysa bu ayrım neredeyse yok denecek gibi. Anadolu'dan geçen bütün halklar Amazonların izini -eğer vardıysa- çoktan örtmüşler. Peki o halde Amazonların gerçekliğiyle ilgili soruları yanıtlamaya nereden başlamak gerek? Onların yalnızca söylenceden ibaret olduklarını söylemek ne denli zorsa gerçekten yaşadıklarını söylemek de aynı şekilde zor. Bugüne dek bu konuda ortaya atılmış birkaç temel görüş var. Bunların hepsi de Amazonların öyküsünün, günümüzdeki halini alıncaya dek çeşitli söylencelerle beslendiğini ortaya koyuyor. Birinci görüş, Amazonların, erkeklerin yanında yardımcı olarak savaşa giren kadınlardan türediği yolunda. İkinci görüş Yunan kolonilerine saldıran tamamen tıraşlı yabancıların kadınlar olarak yorumlanmasıyla ilgilidir. İlk görüşü ortaya atan Bizans tarihçisi Caesarea'lı Procopius, düşüncesini şöyle dile getirir: "Sabiri diye çağrılan Hunlar, diğer bazı Hun kabileleri gibi o bölgede (Kafkasya'da) yaşarlar ve Amazonların aslında burada ortaya çıktıklarını ve sonradan Thermodon Nehri'nin üzerinde şu anda Amisos kentinin bulunduğu, Themiserya yakınlarında kamp kurduklarını söylerler. Fakat bugün Kafkas bölgesi civarında Strabon ve diğerlerince haklarında çok yazılmış olmasına rağmen Amazonlarla ilgili ne korunmuş tek bir hatıra ne de onlarla ilişkili bir isim vardır. Erkeklerin özelliklerini taşıyan bir kadın ırkının asla var olmadığını ve insan doğasının kabul edilmiş gerçeğinin Kafkas Dağları'nda bir istisna oluşturmadığını savunan tez daha akla yakın görünüyor. Fakat gerçek, bu bölgelerdeki kavimlerin kadınlarıyla birlikte büyük bir orduyla Asya'ya bir akın düzenledikleri, Thermodon Nehri'nde kamp kurdukları ve kadınlarını burada bıraktıklarıdır. Sonra, erkekler Asya'nın büyük bir kısmını yağmalarken bu toprakların yerli halklarınca kıstırıldılar ve tek kişi bile kurtulamadan katledildiler. Böylece hiçbiri kadınların kampına geri dönemedi. Bundan böyle kadınlar çevrede yaşayan halkların intikamından korktuklarından erzakın da yetersizliğiyle erkeklerin görevlerini üstlendiler. Erkeklerin kampta bıraktıkları araçlarla silahlandılar. Tümüyle yok edilene dek de burada erkeksi bir cesaret göstermek zorunda kaldılar. Olan işte buydu. Amazonların kocalarıyla birlikte savaşa çıktıklarına benim zamanımda gerçekleşen bir olaya dayanarak inanıyorum... Hunlar Roma topraklarına sık sık akın eder, savaşırlardı. Geride bıraktıkları ölü Hunların arasında kadın savaşçıların cesetlerine de rastlanırdı..."

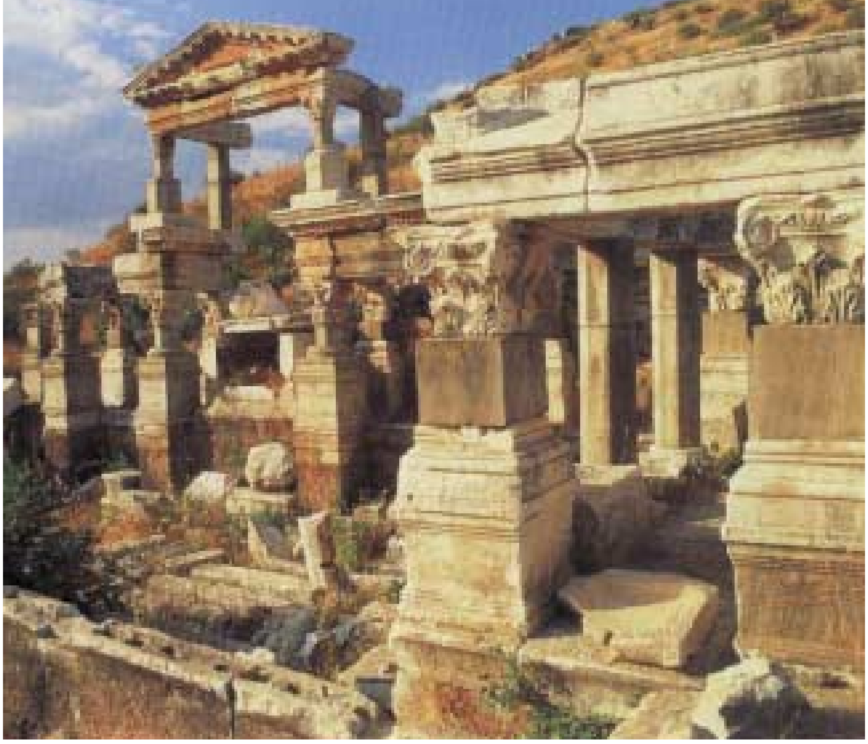
Procopius'un, Kafkasları Amazonların kalesi olarak göstermesi gelenekle uyum sağlar. Dağlar, sık ormanlar ve genel olarak keşfedilmemiş bölgeler, geç klasik dönemde yaşayanlara göre Amazonların yerleşim yerleridir. 16. yüzyılda yaşamış olan İspanyol kaşifi Francisco de Orellana, Güney Amerika'da Marnaon Nehri kıyılarında Tapuyas yerlilerinin saldırısına uğradı. Anlattığına göre yerlilerin saflarında silahlı kadınlar da vardı. Nehir bundan sonra Amazon olarak anıldı.

Amazonlarla ilgili ikinci bir görüşse onların aslında tıraş olmuş erkekler olduğu yolundadır. Bu görüşü düşünmeye başlamadan önce kadınlarla karıştırılan erkeklerin birtakım koşulları taşımaları gerektiği görülüyor: 1) Amazonların yaptığı gibi onlar da Anadolu'ya birçok küçük kabilenin bulunduğu dönemde yerleşmiş olmalıdırlar. 2) Güçlerinin zirveye ulaştığı dönem Amazon zaferleriyle üst üste gelmelidir ve MÖ 15 ila 20. yüzyıllardan sonra olmamalıdır. 3) Akaların MÖ 1100 dolaylarında Attika'dan Anadolu'ya göç etmelerinden önce yok olmuş olmaları gerekmektedir. 4) Yunanlıların sakalsızlığı kadınlıkla özdeşleştirdikleri bir dönemde sakalsız olmalıdırlar.

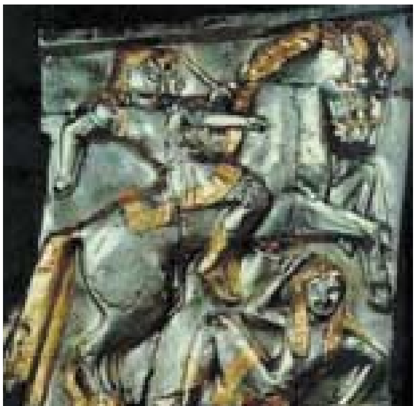
Böyle bir millet aramak Amazonları aramaktan çok daha güç gibi görü-

nüyor. Oysa böyle bir halk var: Hititler. Hititler o dönemde dünyanın en büyük uygarlıkları arasındaydı. Hititlerin yükselişi MÖ 1300'lerde başladı; Mısırlıları yendikleri MÖ 1296'da doruğa ulaştı. Ne var ki bir süre sonra batıdan gelen deniz halklarının baskısına dayanamayan Hitit devleti çöktü, MÖ 1200'lerde başkentleri Hattuşaş yakıldı. Amazonların yok oluşu gibi Hitit imparatorluğu da hızlı bir biçimde tarih sahnesinden çekildi. Öyle ki MS 19. yüzyıla dek unutuldular. Eğer Hititlerle Amazonlar arasında heyecan verici bir benzerlik olduğu kabul edilirse, sakal bir anda önem kazanır. Hititler, Yunanlıların sakal bırakma adetini izlemediler. Yunanlılar için sakal, savaş alanında yakın dövüşürken ya da herhangi bir sokak kavgasında sorun çıkarsa da, hazine değerindeydi. Sakal, düşmana tutup çekebileceği uygun bir araç sağlıyordu. Bu nedenle MÖ 331 yılında Büyük İskender Arbela savaşına girmeden önce askerlerine sakallarını kesmelerini emretmişti. Gerçek ne olursa olsun Yunanlılar, Büyük İskender dönemine dek sakallarını kesmediler. O yıllarda kıllılık erkekliği, kılsızlık da kadınlığı simgeliyordu. Ünlü komedi yazarı Aristophanes, oyunlarından birinde efemineliğiyle ünlü oyun yazarı Euripides'e, Agathon'a cilveli bir eda ile "Her zaman yanında tıraş bıçağı bulunur. Onu bir saniyeliğine bana versene" dedirtir. O dönemde tıraş bıçağı erkeğin değil, kadının gerekli bakım eşyalarından biriydi. Yunanlılar, Hititlerle ilk kez MÖ 12. yüzyılda ilişki kurdular. İki uygarlık Akaların Dorlardan kaçmak üzere Anadolu'nun Ege Denizi kıyılarında kurdukları kolonilerin bulunduğu topraklarda karşılaştılar. Hititler sakal uzatmayı Yunanlılardan görüp benimsediler. 12. yüzyılın ortasından önce yapılan anıtlarda Hititler tıraşlı gösterilir; sonrasında sakallıdırlar. Yunanlılar için bu dönem öykü anlatıcılarının evlerinden uzak göçmenleri cesaretlendirip şevklendirmek için masallar oluşturdukları dönemdir. Masallarda Aka kahramanları tekrar tekrar anlatılarak yaşatılırdı. Eski çarpışmaların bazılarında Yunanlılar sakalsız Hitit savaşçılarını küçümseyerek "kadın savaşçılar" olarak adlandırmış ya da tamamen yanlış anlamaya dayalı, Hititleri kadın zannetmiş olabilirlerdi. Bu tür yanılgıların izlerini Yunan mitolojisinde görmek mümkün. Sözgelimi o döneme dek at görmeyen Yunanlılar, ata binmiş birini gördüklerinde ikisini tek bir canlı gibi düşünmüş ve kentaurlar söylencesine neden olmuşlardı. Aynı şekilde Hititlerin profilden devasa boyutlarda duvarlara resmettikleri tanrı figürlerini de görmüştü Yunanlılar. Hititler, duydukları saygıdan dolayı tanrı figürlerini insanlara göre çok büyük çiziyorlardı. Profilden çizildiği için tek gözü görülen tanrı figürleri Yunanlılar arasında tek gözlü devler olan Kyklop (Tepegöz) söylencesini doğurmuştu. Amazonlar da böylesi bir yanlış anlamanın sonucunda ortaya çıkmış olabilirler. Halikarnas Balıkçısı "Böyle bir yanlış anlama varsa İzmir kentinin Hititlerce kurulduğunu söyleyebiliriz" der. Balıkçı, ayrıca Artemis tapımının kökeni olan ana tanrıça tapımının Hititler döneminde yerleşmiş olduğunu söyler. Efes'teki Artemis heykellerinin iki yanında bulunan geyiklerin de Hititlerin kader, mutlu alın yazısı simgeleri ya da tanrısı kimlikleriyle, "runda" adında kutsal saydıkları geyik olduğunu da belirtir. Bu görüş akla oldukça yatkın gelse de minik bir pürüz içeriyor. Bugün Hititler olarak bildiğimiz, kendilerine Nesililer diyen halk, Asya'dan Anadolu'ya geldiğinde ataerkil yapıdaydı. Dolayısıyla beraberinde bir tanrıça kültürü getirmiş olamaz. Nesililer denen halk Anadolu'yu ele geçirip birleştirdikten sonra burada yaşayanların kültürlerini benimsemiş, hatta onların adını almıştı. Hatti Ülkesi denen Anadolu, anaerkil yapısını koruyordu. Bundan yola çıkarak belki de Amazonların çıkış noktasını Hititlerden daha geride, Anadolu'nun Nesililerden önceki halklarında aramak daha doğru olabilir.

Gerçek ya da söylence, kadın savaşçılar ya da kadın sanılan erkekler; Amazonlar yalnızca Anadolu halkları ve Yunanlılar üzerinde değil, tüm dünya tarihinde bir yer sahibi bugün. Feminist hareketlerde kadının erkeklerle eşitliğini vurgulamak için Amazon sözcüğü hâlâ kullanılıyor. Bu cesur kadın savaşçılarla ilgili anlatılanlar bir masalsa, romanlardan televizyon dizlerine dek bütün dünyanın aklına kazınmış bir masal.



Efes antik kenti Amazonlar tarafından kurulduğu iddia edilen kentlerden biriydi.



Gümüş plaka üzerine işlenmiş bu sahnede Amazonlarla savaş resmedilmiş.

Kaynaklar

Halikarnas Balıkçısı, Merhaba Anadolu, Bilgi Yayınevi, 1997

Herodotos, Herodot Tarihi, Çev: Müntekim Ökmen, İstanbul, 1991

Sobol, D. J., Yunan Mitolojisinde Amazonlar, Çev: Burcu Yumrukçağlar, Öteki Yayınevi, 1999

Strabon, Geographika, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, Çev: Adnan Pekman, 2000

Salmonson, J. A., The encyclopedia of Amazons, Paragon House, 1991

Umar, B., İlkçağda Türkiye Halkı, İnkılap Yayınları, 1999



MARS'TA BÜYÜYECEK İLK ÇİÇEK

Mehmet Emin Özel*

Mars gezegenini bizim için bu kadar ilginç kılan nedenin, bu gezegenin erken tarihinde ortaya çıkmış olması olası –ilkel düzeylerde de kalmış olsa– özgün yaşamının izlerini bulmak ve bu gezegenin gelecekte dünyamız canlıları için nasıl bir umut taşıdığını anlamak olduğunu söyleyebiliriz. Mars'ın 1 milyar yıldan önceki uzak geçmişinde, akan ırmaklar, kıyıları döven ve sedimantasyonla dipleri dolmuş göller ve denizler olduğu, bugün bile, ancak sıvı halde suyun yapabileceği çok taze sayılabilecek izlere sahip olduğu, Mars Küresel Gözleyicisi (Mars Global Surveyor) tarafından gönderilen son resimlerden ortaya çıkmakta. Bu durumda, uzak hedef olarak da olsa, Mars yüzeyinin, tüm gezegen ölçeğinde (yapay olarak oluşturulabilecek, olası) bir yaşamküreyi bile desteklemesinin mümkün olabileceği düşünülüyor.

Bu umuda doğru ilk adımlar olarak, Mars'ın robot araçlarla keşfi zaten 1970'lerden beri gündemde (Viking 1 ve 2 araçlarının Mars yüzeyine inişleri, Temmuz 1976, yani ABD'nin kuruluşunun 200. yılına rastlatılmıştı!). Önümüzdeki dönemler için planlanan robot araçlar bize, Mars'a ilişkin, bunun da ötesinde bu gezegende yaşamı desteklemesi potansiyeli olan yer ve süreçlere ilişkin ilk temel bilgileri sağlayacaklardır: Geçmiş (ve varsa, şimdiki) Marssal yaşamın delilleri için yüzeyde nerelere bakmalıyız? Varsa, bu yaşam, dünyadakiyle akraba mı? Daha da önemlisi, bu gezegenin potansiyel biyolojik geleceğinden söz edilebilir mi? Bu gelecek nasıl planlanmalı, nasıl değerlendirilmeli?

Mars'ın biyolojik potansiyelini değerlendirmenin önemli bir ölçütü olarak, oraya dünyamız hayatından örneklerin taşınması önerilmekte. Bir teklife göre, önümüzdeki dönem robot araç programlarının erken hedeflerinden biri, oraya bir 'tohum' göndermek ve onu, o koşullarda (Mars uzaklığındaki Güneş ışığı miktarı, Mars yüzeyi toprağı, Mars atmosferi ve o çevrede mümkün 'beslenme' koşulları altında) yetiştirmeye çalışmak, büyütmek olmalı. Bunun çiçekli bir bitki olmasının ayrıca anlamlı olacağı da belirtilmekte!

Fizik ve kimya yasaları, Dünya'mız üzerinde de aynı olduğuna göre, böyle bir deneye neden gerek duyuluyor? Yeryüzünde benzer koşullar yaratıp bunları denemek yeterli olmaz mı?

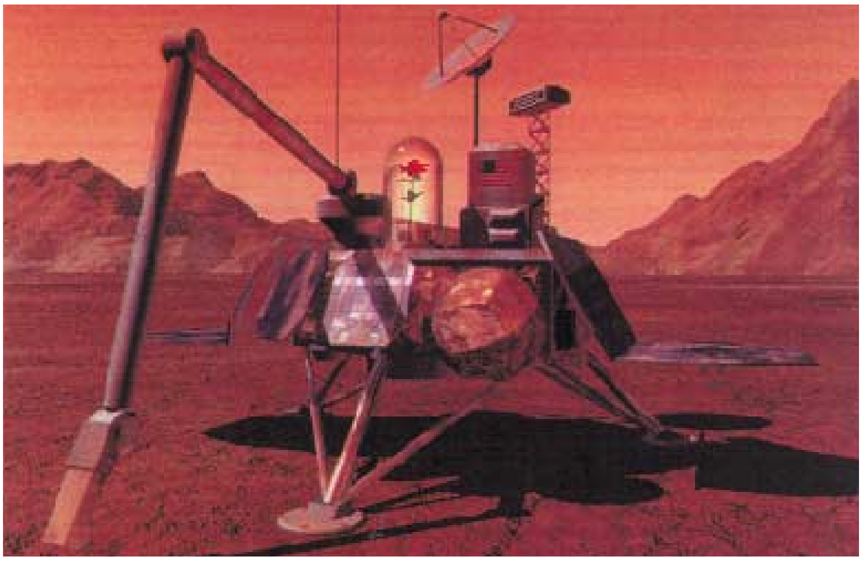
Yeryüzünde Mars koşulları yaratarak gezegene gönderilecek araç-gereçler, astronotların eğitimi ve diğer amaçlara ilişkin deneme çalışmaları zaten yapılıyor. Bu deneme ve çalışmalar çok önemli ve değerli olmakla birlikte, düşünülen olabilirliklerin Mars'ta yerinde denetlenmesinin, teknik olduğu kadar psikolojik bir güvene ulaşma avantajları olduğu düşünülüyor.

NASA, "teknoloji açımlama" (demonstration) deneyleri tasarlama ve uygulama alanında oldukça uzun ve başarılı bir birikime sahipt. 1997'deki Mars Pathfinder (Mars Kaşifi) ve Sojourner (Misafir) araçları bu türden deneylerdi. Önümüzdeki dönemdeki yüzeye iniş deneylerinden birisinde NA-

SA, Mars atmosferindeki karbondioksitten oksijen ve su üretimini deneyecek bir birimi uçurmayı planlıyor. Mars'a gönderilen son 2 uzay aracının (Mars Polar Lander: Mars Kutup İnişi Aracı; Mars Climate Orbiter: Mars İklim Yörüngeseli) peşpeşe kaybedilmesi, bu ve takip edecek Mars deneylerini oldukça geciktirecek. Ancak, bir tek çiçeği Mars ortamında yetiştirme yeteneğindeki bir birim içerecek bir robot-uzay aracının, bir teknoloji açımlama deneyi olarak, mevcut teknolojiler kullanılarak kolayca gerçekleştirilebileceği belirtilmekte.

Diğer taraftan, Avrupa Uzay Ajansı ESA da, Mars çalışmalarında NASA'yı yalnız bırakmamak ve Mars'ın tapusuna ortak olacağını göstermek için, bu gezegenle ilgili çalışmalarına hız vermiş durumda. (ESA'nın Mars projesi için İnternetteki ilgili siteye bakabilirsiniz: http://sci.esa.int/marsexpress)

Mars'ta bitki yetiştirme amaçlı bir tohum büyütme robot-biriminin tartışılan bir tasarımında, gerekli beslenme katkıları yapılmış gerçek Mars toprağı kullanılması önerilmekte. Bitki için gerekli karbondioksit ve su da Mars'tan, yani gezegenin atmosferinden elde edilecek. Mars'ın doğal güneş ışığı düzeyi fotosentez için gerekli enerjiyi sağlayacak düzeyde. Yeryüzünde, çok düşük ışık düzeylerinde (magaralarda, derin denizlerde, toprak içinde) yaşam kolayca sürebildiğine göre, bu konuda bir sorun beklenmiyor. Mars'taki düşük atmosfer basıncına karşı (basınç, yeryüzündekinin 1/100'ü düzeyinde) ise, bitkinin uygun bir basınç odacığında (yani uygun, cam-benzeri geçirgen bir malzemeden fanus; bir bakıma, kendi uzay elbisesi içinde!) bulunması gerekecek. Bu minyatür 'sera', gündüzleri, yaklaşık 12 saat süreyle (Mars'ta 1 gün, yaklaşık 24,5 saattir) Güneş ışığının girmesine ve sera sürecinin beklenen etkisiyle bir ısınma sağlanmasına olanak verecek. Geceleriyse, bitki büyütme biriminin, ana uzay aracından sağlanacak enerjiyle yeteri kadar ısıtılmasına gerek duyulabilir. Bitkinin büyümesi ve çiçek açmasıysa uzay aracındaki donanım ve bir kamerayla takip edilecektir. Denver'deki Colorado Üniversitesi ve Los Angeles'taki Jet İtki Laboratuvarı'ndaki gruplar, böyle bir robot-bitki yetiştirme biriminin yapılabilirliğini göstermiş bulunuyorlar. Bu bakımdan, bundan sonraki bir Mars'a iniş programında, Mars'a bu anlamda bir yaşam gönderme denemesi de gündemde olacaktır.



İnsanlar, yakın bir gelecekte, Mars'ı dünyalaştırma yolundaki ilk adımlarını atacaklar. Bu gezegenin yaşama dostluk gösterme derecesini ölçmenin ilk aşamasının, oraya bir bitki göndermek olacağı düşünülüyor. Mars toprağı kullanarak bir bitki yetiştirme denemesi, gelecek ilk Mars yüzeyine iniş deneyi kadar yakın sayılıyor. Amerika Gezegenler Derneği'nin tasarladığı bu görüntü, daha çok sembolik bir anlam taşıyor.

Mars'a herhangi bir bitki yerine kısa sürede çiçek açacak bir bitki göndermek için birçok neden var. Öncelikle, bunun sembolik bir anlamı olacaktır.



Mars Global Surveyor üzerindeki kamera tarafından alınan bu görüntüdeki çok genç çöküntü ve dereciklerin nasıl oluşmuş olabileceği, Dünya'daki örneklerine bakılarak tahmin edilmeye çalışılıyor. Noachis Terra adlı çarpma kraterinin iç yüzünde oluşmuş bu şekillerin en akla yakın açıklaması, akan sıvı haldeki suyun bunları yaratmış olduğu yolunda. Mars'ın ince atmosferi ve çok düşük sıcaklık koşulları altında yüzey-altı su 'depo'larının aniden yüzeye çıkmasıyla oluşabilecek ani 'sel'lerin, buharlaşma, donma ve yerçekimi etkileri altında resimdeki yapıları ortaya çıkarabileceği düşünülüyor. Dereciklerin üzerinde hiçbir çarpma krateri izine rastlanmaması, yapıların jeolojik gençliğine işaret ediyor. Gerçekten de, bugün bile, Mars yüzeyinin hemen altında sıvı halde suyun var olabileceği kabul edilmekte.

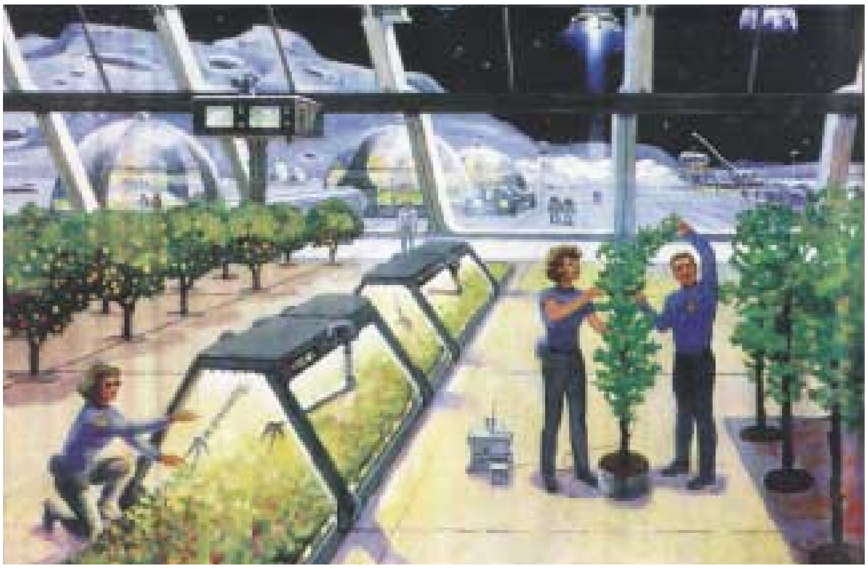
Bir başka dünyaya giden ilk canlı organizma, tüm insanlar için dostluğun ve sevginin sembolü olan bir varlık, bir çiçek olacak. Bu bitki/çiçek, biyolojik bir öncü, Yeryüzü'ndeki yaşamın başka dünyalara açılmasının ilk önemli adımı. Pratik olarak, Mars toprağının toksikliği, (yaşam için zararlı ve zehirli maddeler içerip içermediği) doğrudan denetlenebilecek. Aynı zamanda, Mars'taki karbondioksitin ve orada yaratılacak Mars suyunun bir sera etkisi için ne derece etkin ve uygun olduğu, yine doğrudan ortaya çıkarılmış olacak.

Diğer taraftan, Mars ortamında bir bitkinin yetiştirilebilmesi, bütün biyolojik ve genetik açıklamalara karşın tümüyle giderilememiş bir fobinin de sonu olur. Bu fobi, genetik olarak birbirinden çok uzak türlerin, birbirleri için beklenmedik tehlikeler oluşturabileceği yönünde. Bu deney veya benzeri daha başka deneyler sırasında,

1) Mars toprağının canlı yaşam için uygun bir ortam oluşturamayacağı,

2) Dünya'ya getirilecek böyle bir toprak örneğinin bir kirlenme kaynağı olarak bütün yaşam için büyük tehlike yaratabileceği şeklinde özetlenebilecek aşırı ihtiyatlı görüşler de en az riskle, önemli ölçüde yanıtlanabilecek, ve belki yatıştırılabilecek.

Bütün gözönüne alınması gerekenler değerlendirildikten sonra, Mars'a gönderilecek bir bitki yetiştirme modülü, gezegenin insanlarca keşfi ve buraya yerleşilmesi çabalarının da başlangı-



Ay üzerinde kurulacak olası bir yaşamın modülünün resmedildiği bu manzara, sadece gıda üretme amaçlı değil; bitkisel olarak zengin bir çevrenin insan psikolojisine olan olumlu etkisi de düşünülemüş.

cını oluşturacak. Amerikan Gezegenler Derneği'nin böyle bir modül tasarımı var. Gerçekten de, Mars'a giden ilk kaşiflerin, robot sistemlerce yaratılmış ve birçok bakımlardan test edilmiş, bitkilerce zengin biyolojik bir yaşam-destek sistemi ortamına ulaşacak olmalarının, çok anlamlı moral yükseltici etkileri olacağı düşünülüyor. Biz insanların, dünya üzerinde de, diğer yaşam şekilleriyle çevrelenmiş ortamlarda daha işlevsel olarak çalıştığımız biliniyor.

Basit bir bitki yetiştirme modülünün NASA'ca 1967'de kabul edilen ve revizyonlarla da olsa uygulanması sürdürülen "gezegensel ortamları kirlenmeden koruma" ilkelerine de aykırı olmayacağı değerlendiriliyor. Mars'ın yer kökenli mikroorganizmalarca dikkatsizlik nedeniyle kirletilmesinin engellenmesini hedefleyen koruma politikası, gezegenlere inecek uzay araçlarının baştan aşağı "tümcül sterilizasyonu"nu öngörmekteydi. Viking seferleri sırasında, Mars yüzeyindeki çevre koşullarının korumasız yaşama olanak vermeyen –yaşama yabancı– ortamlar olduğu ortaya çıktı. Mars'ın % 100 steril ve dezenfektan koşullarında bilinen hiçbir organizma, korumasız büyüyüp çoğalamaz. Bu nedenle, söz konusu ölçütler, daha sonra, "uzay aracının yüzey metrekaresinde 300'den daha az mikroorganizma bulunmasının yeterli olacağı" şekline çevrildi.

Gezegen koruma politikalarında öngörülen sterilizasyon ölçütlerinden amaç, "yerötesi gezegen yüzeylerinin bilimsel çalışmalar açısından özgünlüğünün korunması" ve "Dünya kökenli yaşama yabancı bir ekosistemin kaza sonucu kirletilmesindeki ahlaki yönlerin, bilimsel gelişme ve keşifler ötesinde sorunlar içermesi" olarak gösterilmekte. Yerötesine, bir çiçek de olsa, dünya kökenli yaşam göndermek, bunun yukarıdaki kriterler ışığındaki sonuçlarının değerlendirilmesini gerektiriyor. Bu yöndeki görüşlerin bir bölümü şöyle özetlenebilir:

Mevcut gezegen yüzeyleri koruma kriterleri, sıkı denetim altında olmak koşuluyla, biyolojik malzemenin kontrollü olarak Mars'a gönderilmesine veya biyolojik malzemenin, yine kontrollü biyolojik deneylerde kullanılmasına engel değildir. Mevcut koruma ve biyoyük sınırlarına bütünüyle uyacak bir robot-bitki büyütme birimi günümüz teknolojileriyle kolayca oluşturulabilir. Hatta, bunun istendiği şekilde işleyip işlemediği, bu sınırları aşacak ortam ve koşullarda denenerek, örneğin bütün bakterilerin tümcül sterilizasyon sınırlarında dışlanması sağlanabilir. Mars'tan dünyaya olabilecek kirlenme olasılığıyla ilgili çekincelerse bütünüyle temelsiz bulunmakta. Bu konuda Amerikan Mars Derneği başkanı ve uzay mühendisi R. Zubrin şu değerlendirmeyi yapıyor: "Herhangi bir dinozor yumurtasının bulunmasının bizim için oluşturacağı tehdit, Mars'tan gelebilecek olandan daha fazladır."

Karşıt görüşlerse, 'herşeye rağmen, Mars yüzeyine hiçbir şekilde dokunulmaması ve kirletme olasılıklarına fırsat verilmemesi gerektiği' şeklinde özetlenebilir.

Gezegen koruma kuralları amaçlarına uygun bir bitki yetiştirme deneyinin hazırlanması, Mars yüzeyinde bu yöndeki araştırmalara başlangıç oluşturacak. Bu deneyin sonuç ve gereksinimlerine göre, gezegen koruma ilkelerinde gerekli yeni düzenlemelerle bu yöndeki çalışmalara devam edilmesi akla yakın geliyor. Ancak, daha önemlisi, Mars yüzeyinde ve Mars koşulları göz önüne alınarak yetiştirilecek bir çiçek, yaşamı dünyadan diğer dünyalara taşıma yönünde çok güçlü bir sembol oluşturacak. Aynen, Ay'a giden astronotlarca çekilen 'mavi bilya' Dünya görüntüsünün, uzaydaki 'önemsiz' yerimiz ve bunu takip eden 'kolayca zarar verilebilir ve kaynakları sonlu dünya' kavramının çevre bilinci çalışmalarına katkıları gibi.

Ancak, Mars'ta büyütülecek ilk çiçek imajının etkileri oldukça olumlu olacak gibi. Her durumda, bu görüntü, çevresel sorunlara ve sosyal/psikolojik yaşamlarımıza farklı bakışlar sağlayacak. Bilimsel çalışmalara, bu arada yerötesi yaşamı arama (SETI) çalışmalarına yeni destekler ve bakış açıları sağlayabilecek. Bu yeni perspektifin, yeteri kadar uzaktan bakıldığında (Carl Sagan'ın bizi tevazuya çağırmak için kullandığı), bütün umutlarımızı gerçekleştirdiğimiz, kavgalarımızı üzerinde yaptığımız dünyamızın, Voyager 2'nin Güneş sistemimizi terkederken çektiği son görüntüde olduğu gibi, topu topu 'mavi soluk bir noktacık' olduğu yolundaki, biraz da korkutucu görüntüsünü ve panikletici havasını olumlu dengelerle tamamlaması beklenmeli.

*Prof. Dr., TÜBİTAK - MAM Uzay Teknolojileri Grubu, Gebze-Kocaeli
Mehmet.Ozel@posta.mam.gov.tr

Kaynaklar

Science News, haftalık bilim haberleri dergisi, 1.7.2000 sayısı, sayfa 5: 'Martian leaks: hints of present-day water' (Mars'taki sızıntılar: günümüzde su bulunduğu yolunda ipuçları).

The Planetary Report, The Planetary Society'nin yayın organı, cilt XXI, Sayı 1, January-February 2001, (a) sayfa 12-16. (bu yayında en son Mars Global Surveyor görüntüleri ve ESA'nın Mars Express programı hakkında bilgiler vardır); (b) sayfa 2 (burda, Mars'a her türlü müdaheleye karşı bir görüş ifade edilmektedir).

Bu konuda bazı özet bilgiler için, bakınız: The Planetary Report, The Planetary Society'nin yayın organı, cilt XX, Sayı 5, September-October 2000, C.P McKay'in yazısı (sayfa 4-5); B.Jakosky'nin yazısı (sayfa 12- 16)

Kutup MARS İstasyonu hakkında ve Zubrin'in Mars'a kısa süre içinde yolculuk için öngördüğü 'Doğrudan Mars' projesi için özet Türkçe bilgi için bkz: 'Mars'a insan göndermek...', M.E.Özel, Cumhuriyet Bilim Teknik, sayı 677, sayfa 12-14, 11 Mart 2000.

The Planetary Report, cilt XX, July-August 2000, sayı 4, (a) R.Zubrin'in yazısı, (sayfa 4-5); (b) A.Bormanis'in yazısı, sayfa 6-9.

Astronomy, aylık popüler dergi, August 2000 sayısı,



ORMANI GERİ GETİRMEK

Banu Binbaşaran

Ormanlarla aramızdaki yaşamsal ilişkiyi anlamayan ve yanan ormanların arkasından ağlayıp sızlanmak yerine birşeyler yapılması gerektiğini artık bilmeyen yoktur. Peki ormanlarımızı nasıl koruyacağız? Yanarak yok olan ormanlarımızı tekrar kazanabilecek miyiz? Tüm dünya, değeri çok geç olsa da anlaşılan orman ekosistemlerini koruma ve kaybedilenleri tekrar yerine koyma üzerinde yoğunlaştı. Biz de, kaybedilen ormanların yeniden kazanılması için neler yapılabileceğini araştırdık. Yine de hatırlatmak istiyoruz: yeniden yapılan ağaçlandırmaların, doğal ormanların sahip olduğu biyolojik çeşitliliğin yerini tutması olanaksız. Umarız ki artık, "olmazsa olmaz" olan ormanlarımıza hakettikleri değeri vermeyi başarabiliriz...

Orman yangınlarının yaklaşık % 85 90'ı 1 Haziran-30 Ekim dönemini kapsayan "yangın mevsiminde" görülüyor. Özellikle yaz aylarında ormanlarımız için büyük tehdit oluşturan yangınlar, yüzlerce yılda yetişen ağaçların bir anda elden gitmesine, doğal dengenin bozulmasına, ormanda yaşayan canlı türlerinin ve doğal yaşam ortamlarının yok olmasına, topraktaki organik maddelerin yitirilmesine neden oluyor. Bugüne kadar yeryüzündeki doğal ormanların yarıya yakını kaybolmuş durumda. Bu, yaklaşık 3 milyar hektarlık orman alanının yok olması anlamına geliyor. 1937 yılından günümüze, orman yangınlarıyla kaybettiğimiz alan, Türkiye yüzölçümünün % 2'sine karşılık geliyor. Yani yalnızca 63 yılda kaybımız, yaklaşık olarak 101 milyon ağaç ve beraberinde yok olan biyolojik çeşitliliğimiz. Acaba orman alanlarımızın daha ne kadarını kaybedeceğiz?

Türkiye'nin orman yangınlarına en duyarlı bölgeleri, Akdeniz ikliminin egemen olduğu Ege ve Akdeniz bölgeleri. Uzmanlara göre, Türkiye'de yapılan çalışmalar için temel alınan bu bölgelerdeki kızılçam ve maki ekosistemlerinde yangın; yağış, nem ya da toprak yapısı gibi ekolojik bir özellik. Hatta, özellikle kızılçam ormanları belirli şiddet ve sıklıktaki yangınlara gereksinim bile duyuyorlar. Yangınların tümüyle sistem dışında tutulmasının, ekosistemde denge bozukluklarına neden olacağı ve daha sonra çıkacak bir yangının şiddetini ve dolayısıyla da büyüklüğünü etkileyeceği söyleniyor. Belirli aralıklarla çıkan düşük şiddetteki yangınların, orman tabanında biriken kuru ve kolay yanabilen ağaç yaprakları ya da iğnelerine benzer organik maddeleri, belirli bir düzeyde tutma işlevi olduğu ve bu yangınların engellenmesiyle bu organik maddelerin birikip büyük yangınlara neden olacağı savunuluyor.

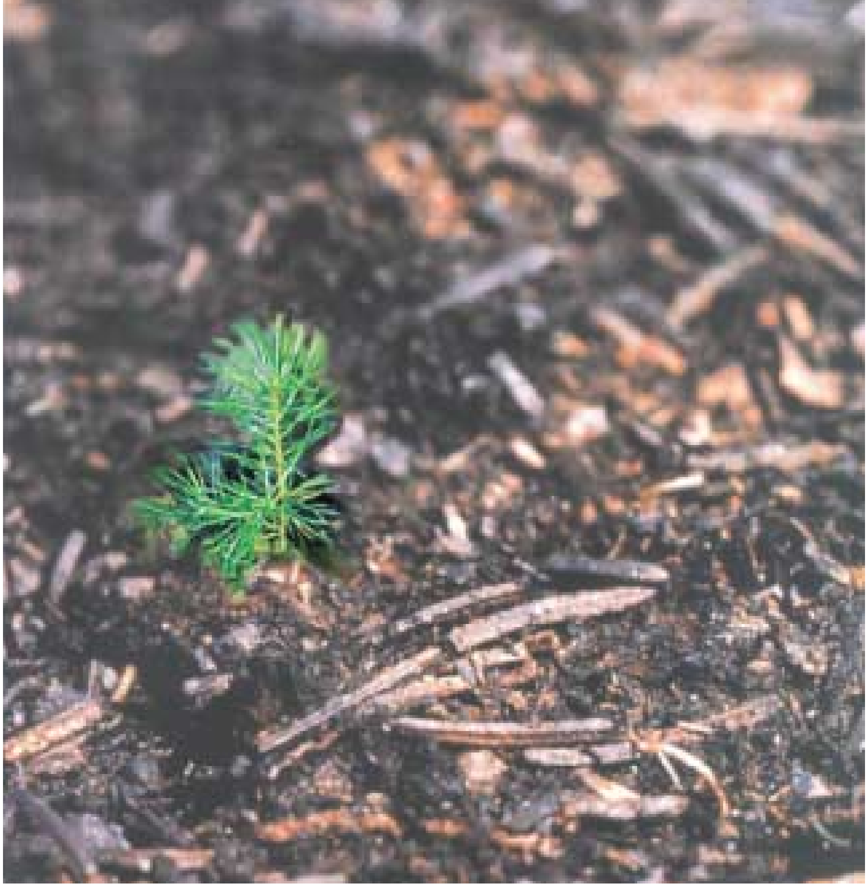
"Yok" Olanı Yeniden "Var" Edebilir miyiz?

Nasıl ki kırılan bir vazonun yeniden eski haline getirilmesi beklenemezse, yok olan orman ekosistemlerinin de yeniden tüm biyolojik zenginlikleriyle eski haline getirilmesi bekle-

nemez. Yok olan ormanlarda yitip gidenler yalnızca ağaçlar değil, aynı zamanda o ekosistemin ev sahipliği yaptığı diğer canlılar. Her ne kadar elimizdeki zenginliklerin korunmasını tercih etsek bile, yok olanların en azından bir kısmını geri getirmek amacıyla tüm dünya bu konu üzerine yoğunlaşmış durumda.

Akdeniz iklim tipine sahip ABD, Avustralya, İsrail, Fransa, Yunanistan gibi ülkelerde yangınlarla bitki ekosistemleri arasındaki ekolojik ilişkiler araştırılmış ve elde edilen bilgiler, söz konusu bitki ekosistemlerinin korunmasına önemli katkılarda bulunmuş.

Türkiye'de de Çanakkale Savaşları'nın yaşandığı Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı'nda 1994 yılı Temmuz ayında çıkan büyük yangının ardından, bu konuda önemli çalışmalara adım atılmaya başlandı. Anız yakımı sırasında ormana sıçrayan bir kıvılcımla başlayan bu yangında 4050 hektar, yani yaklaşık olarak 4050 futbol sahası büyüklüğündeki bir orman, 56,5 saat gibi kısa sayılabilecek bir sürede kül yığınına dönüştü. Yaklaşık olarak 600 000 ağaç ve bütünün önemli parçalarını oluşturan diğer canlılar yok oldu. Bölgenin tarihi bir öneme sahip olması ve yangın söndürme çalışmaları sırasında bir orman bölge müdürünün yaşamını yitirmesi, dikkatlerin uzun süre orman yangınlarında yoğunlaşmasına neden oldu. İkinci Dünya Savaşı sonlarında Japonya'nın Hiroşima kentine atılan 20 kilotonluk atom bombasının çıkardığı enerjinin on katına eşdeğer enerjinin kısa sürede açığa çıktığı yangında, servi ağaçlarının alevlere meydan okuyuşu, yangına dirençli ormanlar düşüncesini doğurdu.



Yangına Dayanıklı Ormanlar

Uzmanlara göre, yangın sonrası koşullarında kendilerini kolaylıkla yenileyebilen ormanlar yangınlara dayanıklı olarak kabul ediliyor. Yani, ekolojik olarak yinelenen yangınlara uyum sağlamış ve yangın sonrası koşullarında gençleşebilen türlerin, aynı zamanda kolay yanabilme özelliğine de sahip olduğu söyleniyor. Türkiye'nin en geniş yayılışa sahip ve hızlı büyüyen türlerinden biri olan kızılçam için de yangın, ormanın kendini yenilemesi, canlanması ve besin kaynaklarının yeniden dönüşümü açısından yararlı olarak değerlendiriyor. Yapılan araştırma sonuçları, kızılçam ağaçlarının, tohumlarını, hem kozalaklarında hem de toprak içinde uzun süre çimlenme yeteneklerini yitirmeden saklayabildiğini gösteriyor. Yani, bu sonuçlara göre, şiddetli şekilde yanmış alanlarda bile, yüksek derecedeki sıcaklıkların gerek ağaç üzerindeki ve gerekse yere dökülmüş tohumların çimlenmelerini etkilemediği anlaşılıyor.

Yangından sonra alanın yeniden kızılçam ormanına dönüşmesinde en önemli etken tohum. Yangın ekolojisi uzmanı Prof. Dr. Tuncay Neyişçi, kızılçam tohumlarının çimlenmesi üzerine yaptığı çalışmada, kızılçam tohumları için en uygun ve doğal çimlenme ortamının, altta ince bir kül ve üstte dökülen kavrulmuş iğne yapraklar arasında kalan tohumdan oluşan bir ortam olduğunu saptamış. Yangından hemen sonra dökülmeye başlayan kavrulmuş iğne yapraklar bir yandan tohumları kuş ve kemirgen zararlarından korurken, diğer yandan da tohum ve külün yağışlarla alan dışına taşınarak yitirilmesine engel oluyor. Kül, çimlenme ortamının pH derecesini yükselterek tohumların çimlenmesini kolaylaştırıyor ve fidanların hızla büyüyebilmeleri ve alanda tutunabilmeleri için ilk yıllarda önemli olan mineral besin maddelerini sağlıyor.

Uzmanlar, bu özellikten yararlanarak, gerek yanmış ve gerekse denetimli yakma tekniği kullanılarak gençleştirmeye hazırlanmış kızılçam alanlarının, tohum yoluyla gençleştirilebileceğini söylüyorlar. Sonuçta, ekosisteme yoğun insan müdahalesi gerektiren fidanla gençleştirme yerine, doğayla çok daha uyumlu bir yeniden ormanlaştırmanın ortaya çıkacağını düşünüyorlar.

Hangi Ağaçları Dikmeliyiz?

Uzmanlara göre, yanan bir alanı yeniden ormanlaştırmak için üzerinde durulması gereken en önemli nokta, yeni oluşturulacak olan ormanın, öncelikli ve ağırlıklı olarak alanda doğal olarak bulunan yerel türleri, ancak bunun yanında başka türleri de içermesi. Yangın riskinin yüksek olduğu alanlarda kolay ve hızlı yanan türlerin yerlerine güç ve yavaş yanan türlerin getirilmesinin önemli konulardan biri olduğunu da vurguluyorlar. Ormanlaştırma çalışmalarında rüzgar hızını etkili bir biçimde kırabilecek türlerle perdeler oluşturulması da yine önemli ilkelerden biri.

Yapraklı ağaç türleri, yapılarında reçine gibi kolaylıkla yanabilen maddeler içermedikleri ve nem oranları da daha yüksek olduğundan, genellikle iğneli türlere oranla daha güç, daha yavaş ve daha az enerji açığa çıkara-



Ormanların Sağladıkları

Yok olan bir ormanla kaybettiklerimiz sadece ağaçların odun değeri kadar değil. İşlevsel yararları da hesaba katıldığında çok daha büyük bir kayıpla karşı karşıya bulunduğumuz açıkça ortaya çıkıyor. Bir ormanın tüm işlevleri göz önüne alınarak hesaplanan ekonomik değerine "işlevsel değer" denir. O halde önce ormanların bize sağladıklarına bakalım:

- Bir hektar ladin ormanı yılda 32 ton, bir hektar kayın ormanı yılda 68 ton ve bir hektar çam ormanı ise yılda 30-40 ton toz emer.
- Ortalama büyüklekti bir orman alanı trafik gürültüsünü 20-30 desibel azaltır.
- Ormanlar yaz sıcaklığını 5 - 8,5 ºC azaltırken, kış sıcaklığını 1,6 - 2,8 ºC artırır; dolayısıyla bir ısı tamponu görevi görerek sıcak ve soğuğu dengeler.
- Günümüzde havanın yaklaşık % 50'si ormanlar tarafından temizlenip dezenfekte ediliyor.
- Ormanlar, birçok yabani hayvan ve kuşların yanısıra, çeşitli yiyecekleri barındırması nedeniyle besin kaynakları açısından önemli bir ortam.
- Ormanlar; biyolojik dengenin korunması açısından da çok önemli. Yapraklı ağaçlardan meydana gelen bir bölgede 50 kuş cinsi yaşayabilir.
- Ağaçsız bir alanın 8 katı fazla humus oluşturan ormanlar toprak canlılarının yaşamasını sağlar.
- Egzos ve benzeri zehirli gazlarla kirli suları filtre ederek temizler.
- Kuru havalarda bile havanın nemini sabit tutar.
- Bitkiler ve hayvanlar için doğal bir "su şebekesi"dir; yaşamın en vazgeçilmez öğesi olan suyun oluşmasının ve depolanmasının garantisidir.
- Tozdan, çeşitli zehirlerden, ışınlardan, rüzgarlardan ve gürültüden yalnızca bizleri değil, doğayı ve tüm canlıları da korur.
- Dengeli bir iklim yapısının garantisi, tarımın sigortasıdır.
- Erozyonu önlemenin tek çaresidir; ayrıca çığ, yer ve toprak kaymasıyla rüzgarı da engelleyen tek doğal korunma yoludur.
- Ormanların yokluğu halinde toprak değersiz ve verimsiz bir duruma dönüşür.
- Ormanların doğal atmosferi, insanın üzerinde rahatlatıcı ve dinlendirici bir etki yaratır.
- Toprak hayatıyla bütünleşen ormanlar; atıkların yeniden değerlendirilmesini sağlar.

Tüm bunların ışığında yanan bir ormanın "değeri" hesaplandığında kaybımızın düşünemediğimiz kadar büyük olduğu çıkıyor ortaya. 1994 yılında çıkan orman yangınlarında hesaplanan zararımızı hep birlikte görelim:

Ormanın işlevsel değeri, odun değerinin 2000 katı. Bir ağacın yıllık işlevsel değeri ortalama 4000 DM olarak kabul ediliyor.

1994 yılında çıkan yangınlarla yaklaşık 434000 m^3 ağaç yandı; bu, yaklaşık 1446000 ağaca karşılık geliyor; yani 5,7 milyar DM'lık zarara.

Yanan alanın yeniden orman haline gelmesi için geçecek 30 yıl da hesaba katılacak ve DM'nin bugünkü TL karşılığıyla hesaplanacak olursa bu sayı 95 katrilyon TL tutarında işlevsel zarara işaret ediyor.

rak yanarlar. Bu nedenle yeniden ormanlaştırmada kullanılacak türlerin seçiminde yapraklı türlere öncelik verilmesinin gerekli olduğu düşünülüyor. Örneğin, mazı meşesi (Quercus *infectoria*), saçlı meşe (*Q.cerris*), dişbudak (*Frakcinus*), Akçaağaç (*Acer* spp.), titrek kavak (*Populus tremula*) gibi yerli türlerin korunarak karışıma katılmaları önemli.

Alan koşullarında yetiştirilebilecek güç yanan türlerin, özellikle dere boyları, yol kenarları ve ara kesitlere getirilmesi öneriliyor. Bunun yanında, sandal, harnup, sakız, ardıç gibi, farklı yanma özelliğine sahip türlerin gençleştirme çalışmalarında, hem tohumla, hem de fidanla alanda korunmaya çalışılmaları gerekli görülüyor. Bu yolla gençleştirme alanlarında yapılan çalışmaların, ormanlaştırma çalışmalarına dönüşebileceği savunuluyor.

Tipik Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü ve Akdeniz bitki örtüsüne benzer bitki örtüsünün hakim olduğu ABD'nin California Eyaleti'nde, 50'den fazla çalı ve pek çok ot türü, yanmaya karşı gösterdikleri direnç bakımından denenmiş ve yavaş yandığı belirlenen 20 kadar çalıyla bir o kadar ot türünün yangın güvenlik şeritleri ya da açık alanlarda yetiştirilerek, yangın denetim çalışmalarına katkıda bulunabilecekleri sonucuna varılmış. Bir başka araştırmada da, titrek kavağın (Populus tremula L.) yangın olasılığını en aza indirdiği ve çıkan yangını yavaşlatarak sonuçta durdurduğu saptanmış. Bu nedenle titrek kavak, yangının yayılmasını engelleyebilecek uygun bir güvenlik şeridi ağacı olarak öneriliyor.

Ülkemizde de Akdeniz bölgesinde, sıklıkla rastlanan 45 ağaç ve ağaççık türünün canlı yaprak örnekleriyle, 650 ºC ve 750 ºC fırın sıcaklığında gerçekleştirilen yangına dayanıklılık çalışmaları sonucunda, kolay ve güç yanan türler belirlenmiş durumda. Bu çalışma sonunda özellikle piramidal servinin (*C. sempervirens* var. *pramidalis* Nym.) yangına dirençli bir tür olduğu ve bu amaçla başarıyla kullanılabileceği saptanmış. Servi, Akdeniz'den Karadeniz'e dek uzanan geniş bir coğrafyada ve deniz seviyesinden 700-800 m'ye kadar çıkabilen geniş bir yükseklik kuşağında yetişebiliyor. Yangınlara karşı daha dirençli olması özelliğinin yanında, etkili bir rüzgar perdesi ağacı olması da piramidal serviyi genellikle tercih edilen bir tür konumuna getiriyor. Yangından sonra alanın yeniden ormanlaştırılmasında en önemli nokta, gençleşmeyi sağlayacak olan tohum ve tohumun çimlenebilmesi için uygun bir ortam oluşturan kül tabakasının rüzgar ya da yağmur sularıyla taşınarak alandan uzaklaşmasını önlemek. Yani, yeni kurulacak ormanların, yörenin ekolojik koşulları da dikkate alınarak, bu tür perdelerle korunmasının, yanma risklerini önemli ölçüde düşürebileceği düşünülüyor. Bu nedenle, işlek yol kenarları ve yangına duyarlı bölgelerdeki ormanların kenarlarında, piramidal servilerin sık bir şekilde yer aldığı birkaç sıralı şeritler, ormanları yangından korumada oldukça etkin olabilecekler. Bu tür perdelerin zakkum, kıbrısakasyası, katırtırnağı, incir gibi güç yanma özelliklerine sahip bitkilerle de takviye edilebilecekleri düşünülüyor. Böylece kızılçam gibi kolay yanabilen orman ekosistemleri, orman

yangınlarına karşı, güç yanan bitkiler kullanılarak korunabilecekler.

Bunun yanında, yangına duyarlı kurak bölgelerde, ormanlaştırma çalışmaları için seçilecek ağaç türlerinin yalnızca yangına dirençli olmaları, amacın gerçekleştirilebilmesi için yeterli değil. Seçilecek türlerin yetişme ortamına uygun olmaları ve belirlenmiş ekosisteme yabancı olmamaları gerekiyor. Yanlış yapılan ağaçlandırma çalışmaları, iyi niyetle başlanmış olsa bile zaman zaman doğal çevre için yarardan çok zararlı sonuçlara neden olabilir. Özgün bitki örtüsünün yerine farklı ağaç türlerinin dikilmesi (dişbudaklar yerine iğne yapraklılar gibi) alandaki bazı türlerin yok olmasına yol açabilir. Ağaçlandırma yapılan alana yabancı ya da gerekli ekolojik özelliklere uyum sağlayamayacak türlerin dikilmesi, ekosistemin biyolojik dengesini yok eder; sahip olduğu değerli doğal yaşam ortamlarının yok olmasına neden olur.

Yangınların Çoğu İnsan Kaynaklı!

Orman yangınlarının % 98'inin insan kaynaklı olması nedeniyle, özellikle orman içi ve çevresinde yaşayan insanların, ormandan ekonomik anlamda da yararlanmalarını sağlayabilecek olanakların yaratılması önemli. Bu nedenle, gerek dere boyları ve gerekse tarım alanı/orman arakesitlerinde, ürünleri değerlendirilebilecek güç yanan ağaç türlerine öncelik verilmesinin önemli olduğunu savunan uzmanlar, dere tabanlarında ceviz, güllük, tarım alanı/orman arakesitlerinde incir, badem, zeytin gibi türleri öneriyorlar. Kızılçam ağaçlandırma alanlarının içine küçük gruplar (50-100m) halinde, kozalak ve kabuklarından çevre köylülerin yararlanabileceği, fıstık çamı ve mantar meşesi karıştırılmasının çift yönlü bir işlev görebileceği düşünülüyor. Hatta, geniş alanlarda çalışılması durumunda, fıstık çamı ve ekolojik koşulların uygun olduğu yerlerde mantar meşesinin ormanlaştırma alanına seyrekçe serpiştirilmesinin yararlı olacağı ileri sürülüyor. Böylece, ormanlık alanlara yakın bölgelerde yaşayan halkın bu ağaçlardan yararlanması sağlanabilecek.



Türkiye'de orman yangınlarının zararlı etkilerinin en aza indirilmesi ve yangına dirençli ormanların kurulabilmesi için varılan ortak nokta, bilimsel araştırma ve incelemelerle bilgi toplanmasının ve bu yolla veri üretiminin önemli olduğu. Bunun yanında, yangın söndürme çalışmalarında elde edilen bilgilerin kullanılabilir hale getirilmesi de gerekiyor. Böylece, kolay bir modelleme sistemiyle, çıkabilecek yangınların tehlike boyutlarının anlaşılması ve gerekli önlemlerin alınması sağlanabilecek.

Genellikle ağaçlandırmanın, kaybedilen ormanın yerine geçebileceği, böylece ormansızlaşma ve ormanlardaki nitelik kaybının yarattığı sorunların ağaçlandırma çalışmalarıyla aşılabileceği düşünülüyor. Ancak uygun bir şekilde ve uygun alanlarda yapılmayan ağaçlandırma çalışmaları doğal çevre ve biyolojik çeşitlilik üzerinde olumsuz etkiler yaratıyor. Ağaçlandırmada çoğunlukla çabuk büyüyen ve odun hammaddesi değeri yüksek ağaç türleri tercih ediliyor. Bunlar da genellikle yöreye özgü olmayan yabancı türler ve yerel genetik zenginliği tehdit edebilir. Dikkatsiz ve özensiz yapılan ağaçlandırmanın, doğal ormanların sahip olduğu biyolojik çeşitliliğin yerini tutması düşünülemez. Bu nedenle, eldeki doğal mirası korumak, yapay ormanları kurmaktan daha önemli.

Yanan ya da başka bir nedenle yok olan her metrekare ormanın soluduğumuz havada, içtiğimiz suda, çevremizi saran atmosferde ve üzerine bastığımız toprakta önemli bozulmalara neden olduğunu görmek çok zor değil. Üstelik bu, sadece ağaçlarımızın değil, ekosistemin barındırdığı tüm biyolojik zenginliklerimizin de elden gitmesine neden oluyor. Artık, yok olan ormanlarımızın sadece ilgili kuruluşların ve uzmanların değil, hepimizin ortak sorunu olduğunu anlamamız gerekiyor. Çünkü ormanlarla birlikte yok olan, ortak geleceğimiz...

Biz Neler Yapabiliriz?

En temel olanlarından en lükslerine varana kadar pek çok gereksinimimizi karşılayan kaynağımız, ormanlar. Unutmayalım ki, ormanlarımızın tek düşmanı yalnızca yangınlar değil. Yüzyıllar boyunca yararlandığımız orman ürünlerinden bundan sonra da yararlanmak istiyorsak, bizim de yaşamlarına biraz olsun katkıda bulunmamız gerekiyor. Nasıl mı?

- **Dayanıklı ve uzun ömürlü olan mobilyaları tercih edelim ve gerekmedikçe mobilyalarınızı değiştirmeyelim.**
- **Ormanda ateş yakmamaya ve piknik yaptığımız alanı temiz bırakmaya özen gösterelim.**
- **Ağaçlandırma çalışmalarında yöreye özgü ağaç türlerinin kullanılmasına özen gösterelim.**
- **Ülkemize özgü ağaç türlerini tanıyalım.**
- **Geri dönüşümlü kağıt kullanalım.**
- **Kağıtları olabildiğince çift taraflı kullanalım.**
- **Geri kazanımı yaşamınızın bir parçası haline getirelim. İşyerimizde yazıcı ya da fotokopi makinesinin yanı, toplantı odası vb yerlere geri kazanım sepetleri yerleştirelim. Topladığımız kağıtları atık kağıt alım merkezine gönderelim.**
- **Hafif kağıdın üretimi sırasında daha az enerji ve daha az hammadde kullanılır. Bu nedenle, hafif kağıt kullanmaya çalışalım.**
- **Mümkün olduğunca e-posta, modem yoluyla faks gibi alternatif iletişim araçlarını kullanalım. Bilgisayarımızdan çok gerekmedikçe kağıt çıktısı almayalım; dosyalarımızı bilgisayar ortamında saklayalım.**
- **Alışverişlerimizde bir kez kullanılıp atılan kağıt-karton torbalar yerine bez torbayı tercih edelim.**
- **Giderek artan enerji gereksinimi, yeni santrallerin kurulmasını gerektiriyor; bu da hava kirliliği, asit yağmurları yoluyla ormanları tehdit ediyor. Enerji tasarrufunu bir alışkanlık haline getirerek, ormanlar üzerindeki baskıyı azaltabiliriz.**
- **Ülkemizde ormanların yaşadığı en büyük sorunlardan birisi de turistik yapılaşma. Ormanlık alanları ziyaretimizde çadır, kamping gibi doğa üzerindeki etkisi en az düzeyde olan konaklama biçimlerini tercih ederek yapılaşma eğiliminin tersine çevrilmesine katkıda bulunabiliriz.**

Kaynaklar

Yangına dirençli orman kurma ilkeleri TMMOB, Orman Mühendisleri Odası yayın no:21, 1999

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Ormancılık Özel İhtisas Komisyon Raporu, DPT 2000

Doğadaki ayak izlerimiz, DHKD yayını 2000

Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız, Orman Bakanlığı 2000

http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tema/orman.htm



4. TÜRKİYE KUŞ KONFERANSI

ÇÖLDE FLAMİNGO İZLERİ

Sultansazlığı'na yaptığımız gezi belki de konferansın en "çarpıcı" anlarıydı. Kum fırtınasına karşın kuş gözlemlemek için yürümeye çalışan bizleri bekleyen tek şeyse, kumdaki flamingo tüyleriydi. Gölün kuruyan suları, bütün yaşam belirtilerini de birlikte götürmüş ve bize büyük bir çölün yalnızlığını bırakmıştı.

Özge Balkız

21-23 Nisan tarihleri arasında Kayseri'de gerçekleştirilen 4. Türkiye Kuş Konferansı daha yapılmadan herkesin ağzında bir efsane gibi dolaşmaya başlamıştı. Sebep mi? Bir söylentiye göre tam 150 kişinin katılımı bekleniyordu konferansa. Böylesi bir kalabalık, kuş gözlem tarihinde ilk defa bir araya geliyordu. 9 farklı şehirden gelmiş bu gözlemcilerin kimi amatör, kimisiyse hayatlarını kuş gözlemciliğine adamış uzmanlardı.

Ankara'dan gelen ekip olarak sabah saatlerinde Kayseri'ye ulaşmış, Erciyes Üniversitesi kampüsüne doğru hızlı adımlarla ilerliyorduk. Kampüste bekleyen Erciyes Kuş Gözlem Topluluğu'ndan (Erkuş) arkadaşlar, bizi yurtlar bölgesine kadar geçirdiler. Tüm gözlemcilerin ilk durakları burası olduğu için her kapı çalındığında bütün gözler "Acaba kimler geldi?" düşüncesiyle kapıya yöneliyordu. Bir iki saat içinde tüm katılımcılar toplanmıştık. Öğleden sonra yapılacak olan Tuzla Palas Gölü gezisi için hazırdık artık. Dürbünler her an bakılmak üzere boynumuza asılı, fotoğraf makineleri ellerimizde, hızlı silah çeken kovboylar edasıyla dolaşacaktık gölü.



Kızıl gerdanlı incir kuşu (*Anthus cervinus*)

Çok önemli bir konuma sahip olan Tuzla Palas Gölü, Türkiye'de bugüne kadar insanların dokunmadığı tek tuz gölü. 1993 yılında "Önemli Kuş Alanı" ilan edilen göl, o gün birçoğumuza yeni kuş türleri görme olanağını tanıdı. Büyük bir arı topluluğunu anımsatacak kadar kalabalık hareket etmemize rağmen, kuşlar iyi niyetli olduğumuzu anlamış olacaklar ki, güzel görüntülerini bizden esirgemediler. Yapılan gözlem boyunca, hem yeni hem de deneyimli kuş gözlemcileri, farklı kuş türlerini doyasıya izleme ve inceleme olanağına sahipti. Kızıl gerdanlı incir kuşu (*Anthus cervinus*), birçoğumuz için ilk defa görülen türlere güzel bir ör-

nek. Buradan sonra gittiğimiz Kızılırmak nehri kıyısında da manzarayı ve kayaların tepesindeki iki küçük akbabanın (*Neophron percnopterus*) yuvalarında bizlere verdikleri pozları seyrederek ilk günümüzü tamamladık.

Ertesi sabah, Erciyes Üniversitesi kampüsüne konferans için ayrılan salona gittik. Sırada Türkiye'den 8, yurtdışındansa 2 konuşmacının verecekleri seminerleri dinlemek vardı. Açılış konuşmasını Rektör Prof. Dr. Zeki Yılmaz'ın yaptığı konferansta, Meteoroloji ve Yerşekillerinin Kuşların Süzülmesine Etkisi; Nadir Türler ve İlginç Gözlemlerin Belgelenmesi;, Mevye Sineği ve Flamingo: Genetik İdealizmler; Biyoteknoloji Çağı ve Gerçek Dünya gibi ilginç konular yer alıyordu. Seminerlerin en sonundaysa Türkiye'deki 12 kuş gözlem topluluğundan her biri, yürüttükleri çalışmalar hakkında bilgi verdi.

Kayseri'de gerçekleştirilen Kuş Konferansı, Türkiye'de bugüne kadar yapılan 4. Konferans. İlk konferans, 24 Eylül 1991'de Doğal Hayatı Koruma Derneği'nin İstanbul'daki ofisinde, yaklaşık 20 kişinin katılımıyla gerçekleştirilmişti. 1992'ye gelindiğinde, bu sayı 50'yi bulmuş ve 2. Kuş Gözlem Konferansı 11-12 Temmuz tarihleri arasında Ankara'da (çoğunlukla Ankaralı kuş gözlemcilerinin katılımlarıyla) düzenlenmişti. 8 yıllık sessizlikten sonraki dönemde yaşanan hareketlenmeyle 3. Kuş Gözlem Konferansı, 19-20 Kasım 2000 tarihleri arasında tüm Türkiye'den yaklaşık 45 kuş gözlemcisinin katılımıyla Burdur'da yapıldı. Bu yılsa katılımcı sayısı tam 150 kişiyi buldu. Bu sayının mutluluk verici bir şekilde yükselmesinde sivil toplum örgütlerinin ve üniversite topluluklarının azimli çalışmalarının etkisi kuşku götürmez.

Gelelim konferansın son etkinliği olan, Erciyes Dağı'na ve Sultansazlığı'na yaptığımız unutulmaz geziye...

Aslında Erciyes Dağı'na yaptığımız geziye genel itibariyle "otobüs yolculuğu" demek daha doğru olur. Çünkü, gezi boyunca dışarıda fırtına şiddetiyle esen rüzgar, otobüsten inmemize pek olanak vermedi. Rüzgarın azaldığı bir sırada bizi bekleyen güzel manzaraysa günü telafi eden tek olaydı. Boyalı hanım kelebeklerinin (*Vanessa cardui*) yüzlercesi birden etrafımızı sarmıştı. Biz ne olduğunu anlamaya çalışırken, kelebeklerle ilgilenen bir arkadaşımız bunun, herkesin görme şansını yakalayamadığı bir "kelebek göçü" olduğunu söyledi. Evet düşündüğümüzün aksine kelebekler de, o incecik ve narin vücutlarına karşın göç edebiliyorlar.

Bu gezi sonrası, belki hiçbirimizin aklında, birçok farklı kuş türünü barındıran zengin bir ekosistem, derin mavisiyle bizi büyüleyen bir göl kalmadı ama, yaşadıklarımız gerçekten de çok şey öğrenmemizi sağladı. En başta da ne yapılmaması gerektiğini. Artık herkes biliyor ki, doğanın güzelliğinin biraz olsun farkına varabilen ve onu koruma gerekliliğine inanan insanların sayıları arttıkça, karşılaşılan bu tip manzaralar azalacaktır...



Sultansazlığı'na yolculuk

Sultansazlığı'na doğru yola koyulduğumuz ilk andan itibaren herkesin aklında büyük bir gölün renkli misafirleriyle bizi karşılayacağına yönelik beklentiler vardı. Her ne kadar yolculuğa kuşlara bakmak için her ara verdiğimizde, kum fırtınası bize bir sulakalanda değil de bir çölde geziyormuşuz izlenimini verse de, biz geziyi yılmadan sürdürdük. Gezinin ilerleyen zamanlarında uzun süre yol almamıza rağmen bir türlü gölü görememiş olmamız herkesin huzursuzlanmaya başlamasına neden oldu. Artık yaptığımız tek şey, gözlerimizi yola dikip beklemek olmuştu. Birçok sefer "işte orada" nidaları otobüsün içinden yükseldiyse de aslında gördüğümüz yalnızca ufak çaplı seraplardı, çünkü Yay Gölü'nde (Sultansazlığı'ndaki iki gölden biri) sudan eser kalmamıştı. Kalan tek şey, gölün geçmişteki evsahipleri flamingoların kumların üstünde kurumaya yüz tutmuş tüyleriydi. Bir de alabildiğine büyük bir boşluk. Yanlış sulama politikaları yüzünden geri dönülmez bir şekilde kuruyan Yay gölü artık hiçbir canlıya ev sahipliği yapamıyor.

Sultansazlığı aslında Türkiye'nin en fazla korunan alanlarından birisi. 1971'de bölgede 45 000 hektarlık bir alan Yaban Hayatı Koruma sahası olarak ayrılmış, 1988'de 17 200 hektarlık bir alana Tabiatı Koruma Alanı statüsü, 1993'teyse SİT Alanı statüsü verilmiş. Bölge 1994'te Türkiye'nin ilk beş Ramsar alanından biri olarak seçilmiş.

Sultansazlığı'na yaptığımız gezi sonrasında hep birlikte oradaki Milli park görevlilerinin bulunduğu Kuş Evi'ne gittik. Görevli, Sultansazlığı'nın bugünkü durumundan kurtarılması ve iyileştirilmesi yönünde üniversitedeki araştırmacıların, Sivil Toplum Kuruluşları'nın işbirliğiyle yapacakları çalışmalardan bahsetti. Ne yazık ki sazlığın iyileştirilmesi, bu çalışmalarda, yine su rejimine müdahaleden geçiyor. Belki de kendi haline bırakılsa bu sistem kendini toparlayacak ve dengeye kavuşacak. Ama bu, bizim sabredebileceğimizden çok daha uzun süreler sonunda olacak.



Gölemciler Kızılırmak nehri kıyısında Küçük akbabaları (*Neophron percnopterus*) yuvalarında izlerken

Kaynak: Yarar M., Magnin G., *Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları*, İstanbul, 1997

BURSA'NIN DEPREMSELLİĞİ

Haluk Eyidoğan*

Bursa ve çevresinin deprem tehlikesi olasılığı 1976-1995 yılları arasında olmuş depremler kullanılarak hesaplanıyor. Bölgede 8 adet deprem kaynak alanı belirlenmiş durumda. (Şekil 2). Bölgenin dağınık depremsellik özelliği ve depremlerin önceki yıllardaki merkez yerleri hataları düşünüldüğünde bu yaklaşım daha bilimsel görünüyor.

Deprem tehlike hesabında 500 yıllık dönemsellikte Bursa ve çevresindeki en büyük depremin büyüklüğü hata limiti dM=0.2 olmak üzere M=7.2 alınmıştır.

20 yıllık deprem veri bazı ve belirlenen kaynak zonları için 10, 50 ve 100 yıllık bina ömürlerinde karşılaşılabilecek maksimum yatay ivme değerleri Çizelge'de gösteriliyor. Çizelgedeki hesaplar 'Avrupa Bina Kodu 8' kurallarına göre yapılmıştır.

Bursa ve çevresi için 10, 50 ve 100 yılda sağlam zeminde beklenen yatay ivme değerleri.

10 yılda	0.24 g
50 yılda	0.36 g
100 yılda	0.43 g

Yukarıda verilen ivme değerlerindeki hata oranlarını etkileyen iki unsurdan birincisi, burada kullanılan verinin 20 yıllık bir süre içindeki depremlere ait olması, diğeriyse ivmenin uzaklıkla değişimi bağıntılarının tam olarak bölgeyi temsil etmemesi. Bulunan ivme değerleri şu anda geçerli Türkiye Deprem Yönetmeliğindeki değerlerle uyumlu görünüyorsa da 1976 öncesi olan depremlerle ilgili daha duyarlı bilgilerin sağlanmasına çalışılmalı. Ayrıca bölgeye ivme ölçer ağı yerleştirip ivmenin farklı zeminlerle ve uzaklıkla ilişkilerini incelemek de gerekiyor.

Bir gözlem noktasında algılanan deprem dalgaları, kaynaktan algılama noktasına gelinceye kadar birçok unsurdan etkilenir. Bunlar genel olarak, deprem kaynağının kinematik ve dinamik özellikleri, deprem dalgalarının gözlem noktasına gelinceye kadar geçtiği ortamın fiziksel parametreleri ve dalgaların soğurulması, gözlem noktasındaki sığ yer yapısının fiziksel ve jeolojik özellikleri olarak sayılabilir. Deprem kaydını etkileyen bu unsurların anlaşılması bize; deprem, depremin etkilerini önceden belirleme ve deprem hasarlarını en aza indirgeme çalışmalarında önemli bilgiler sağlar.

Özellikle birinci derece deprem bölgesi içinde kalan Bursa ve çevresinde, konut ve sanayi yatırımlarının deprem sırasında sorunlar yaratacak Kuvaterner ve Neojen yaşlı tortul havzalar üzerinde hızla arttığı bir dönemde deprem daha da önem kazanmakta. Geniş bir alanı kaplayan ve kalınlığı yer yer 250 m'yi bulan tortul (Kuvaterner yaşlı) Bursa ovasında yapıların giderek yükselmesi ve yapı yoğunluğunun artması nedeniyle olası bir büyük depremin kusurlu yapılarda yaratacağı hasarın ve kaybın büyük boyutlara varabileceği tahmin edilmektedir.

1992-1998 yılları arasında Bursa ve çevresinde 6 farklı yerde SM2 türü ivme sismografı çalıştırıldı. İvme kayıt cihazları, zemin davranışını karşılaştırma amacına yönelik olarak farklı zemin özellikleri gösteren jeolojik formasyonlar üzerine yerleştirildiler.

Yapılan yeni bir çalışmamızda Bursa ve çevresindeki farklı jeolojik birim-

Bursa'nın Deprem Tarihi

Tarihsel Depremsellik (1900 Öncesi)

Jeofizik biliminin bir dalı olan Deprembilimde (Sismoloji) tarihsel depremsellik tanımı 1900 yılı öncesi depremleri kapsar. Bu depremlerin yerleri çok duyarlı olarak saptanmış değil. 1885 depremi tarihsel dönemin en iyi bilinen ve Bursa ve çevresini en çok etkileyen büyük depremlerden biri olarak ortaya çıkıyor. Hasar şiddeti (büyüklük değil) IX olarak saptanmış bu depremin izleri bugün bile Bursa'daki eski yapılarda gözlenebilmekte.

Güncel Depremsellik (1900 - 1995)

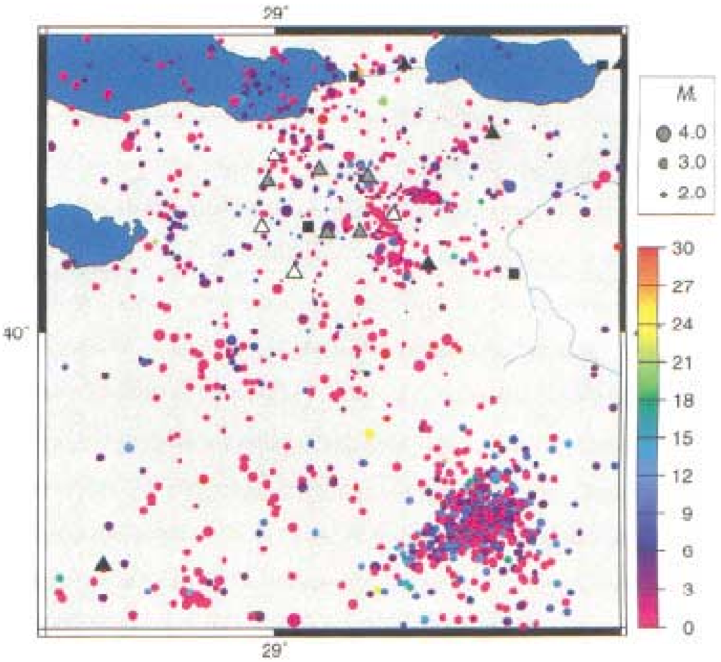
1900-1992 arası: 1900 yılları sonrası Bursa ve çevresini etkileyen yakın depremlerden en büyüğü, Bursa'ya 7 km uzakta olan ve büyüklüğü M=5.6 olan 13 Kasım 1948 depremi. Bursa'yı etkileyen bunun dışındaki depremler daha büyük; ancak uzak olan depremler. 17 Ağustos 1999 Gölcük depremi (M=7.4) bunun son örneği. Yüksek ve sorunlu yapıların kalın alüvyon zeminlerde bulunması durumunda bu tür uzak depremler bir yerleşim yerinde önemli hasarlar yapabiliyor.

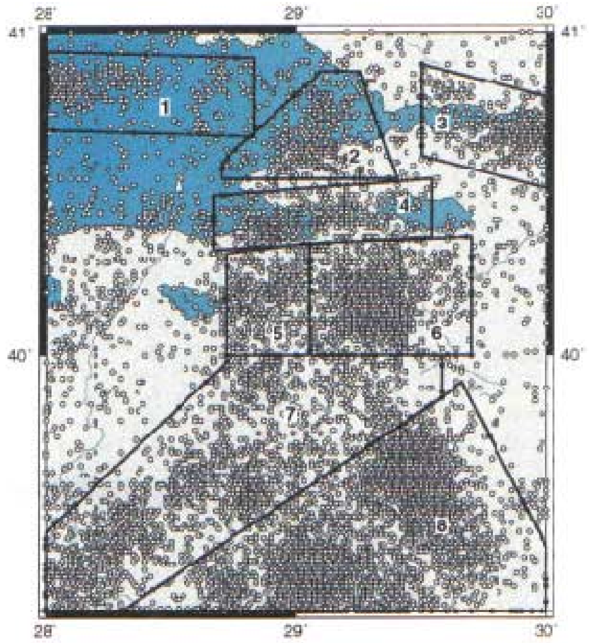
1976-1992 yılları arası: Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Bursa ve çevresinde 1976-1992 yılları arasında 1300 adet deprem saptamış bulunuyor. Dönemin en büyük depremi, büyüklüğü Ms = 4.9 (ISC) olan 21 Ekim 1983 tarihli İnegöl depremi. Bu depremi takiben 1983-1988 yılları arasında bölgede 3 adet Ms=4.5 büyüklüğünde deprem (muhtemelen art sarsıntı) olmuş durumda. .

Gözlemlere göre büyüklüğü M≥ 3.0 olan depremlerin sayısı yılda 50-150 adet arasında değişebilirse de ortalama olarak bu sayı 70-80 adettir

Batı Anadolu'da zaman zaman kümelenme (cluster) ya da deprem fırtınası olarak adlandırdığımız depremler oluşur. Bu tür depremler küçük büyüklüklerde ve çok sık olur. Bu tür aktiviteler aylarca sürebilir. Bunların öncü sarsıntılar olup olmadığının dikkatle araştırılması gerekir. Bunun yolu da kümelenme aktivitesi başladığında ilgili bölgede, yakın ve üç bileşenli deprem kayıt cihazları (sismograf) yerleştirerek (en az beş adet) depremlerin zaman ve mekandaki dağılımlarını izlemektir. 1995 Dinar depremi bir hafta önce başlayan öncü depremlerden sonra meydana geldi.

Türkiye'nin genelinde olduğu gibi, Batı Anadolu'da da depremler yerkabuğunun yüzeyden itibaren ilk 10-15 km derinleklerine kadar olmakta. Bunun nedeni, yerkabuğunun üst kısımlarının gevrek ve kırılgan nitelikli olması, faylanma oluşumunun daha derinlerde gerçekleşememesi. 1992-1995 yılları arası: Bu dönem içinde yaptığımız bir proje kapsa-





Şekil 1. 1992-1995 arasında Bursa ve çevresinde yürütülen depremsellik projesi sırasında kaydedilen depremlerin episantır (dış merkez) dağılımı. Açık renkli üçgenler İTÜ, ETHZ, TÜBİTAK MAM ve BÜ KOERI'nin kurduğu ve çalıştırdığı deprem istasyonlarını göstermektedir. Şekilin sağ tarafındaki renk kodu deprem odak derinliklerini 0-30 km arasında gösterecek şekilde ayarlanmıştır. Şekil 2. 1976-1995 yılları arasında Bursa ve çevresinde elde edilen deprem kümelenme alanları. Her bir daire bir depremi gösterir ve daireler deprem büyüklüklerine göre ölçeklenmemiştir (Sellami ve diğ., 1997).

lerin S dalgasının bölgesel soğurma özellikleri ve zemin soğurma faktörü k elde edilmiştir. Bölgesel çapta S dalgasının soğurulma bağıntısı Qs = 38.26f 0.73 dir. k değerleri kaya üzerinde belirgin olarak düşük çıkarken alüvyon zeminlerde daha büyük olmakta. Zeminin deprem S dalgalarına yaptığı büyütmenin ise belirgin olarak kayadan alüvyona doğru gittikçe arttığı gözlenmiş bulunuyor. Çukurca istasyonunun olduğu alüvyon sahada 3 misli zemin büyütmesi gözlendi.

Bursa ili çevresi tarihsel ve güncel olarak yüksek deprem etkinliği gösteren bir jeolojik kimliğe sahip bulunuyor. Bursa ve çevresinin aktif fay karakterinin Jeofizik yöntemlerle ayrıntılı olarak aydınlatılması gerekir.

Son 20 yıllık deprem verilerine göre Bursa ve çevresini etkileyecek bir büyük depremin sağlam zeminde 0.43g büyüklüğünde bir yatay ivme oluşturması beklenmekte.

Bursa ili içinde ve çok yakın çevresindeki Kuvaterner ve Neojen zeminlerde sismik dalgaların 0.3 s ile 1 s arasındaki peryodlarda en az 2-3 kez büyütülebileceği ortaya çıkıyor. Yakın ve büyüklüğü Ms=6.0 ve daha büyük depremlerin alüvyon zeminlerde bulunan kusurlu yapılarda önemli hasarlar yapacak zemin büyütmelerine neden olabileceği anlaşılmakta. Bursa ovasındaki şehirleşme olgusu gözönüne alındığında bu çalışmada elde edilen bulguların dikkatle irdelenmesinde yarar var.

Bursa ve çevresinde 15 adet ivme sismografından oluşmuş bir sismik ağın daha önce az sayıda kurulan cihazlarda olduğu gibi çeşitli zemin özellikleri gösteren yerlere konularak çalıştırılması önerilir. Böylece sürmekte olan deprem etkinliği, aktif fayların yerleri ve deprem sırasında zemin davranışı gibi konularda çok önemli sonuçlar elde edilecektir.

mında Bursa ve çevresinde 6 noktada SM2 ivme-ölçer sismografı ve 7 noktada hız sismografı olmak üzere toplam 13 adet sismograf çalıştırıldı. Bölgede Kandilli Rasathanesine ait olan MARNET ve İZİNET ağlarının verileri de kullanıldı. Bu çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre Bursa ve çevresinde 1992-1995 yılları arasında kaydedilmiş ve yerleri hesaplanmış 2500 deprem olmuş (Şekil 1) ve beş ayrı sahada deprem kümeleri bulunmuştur (Şekil 2). Bu küme alanları:

Kuzey Marmara (1 no lu alan), Yalova-Çınarcık (2 no lu alan), İzmit-Gölcük (3 no lu alan), Gemlik körfezi (4 no lu alan), Bursa-Uluabat (5 no lu alan), Sayfiye-İnegöl (6 no lu alan), Emet bölgesi (7 no lu alan), Çataltepe çevresi (8 no lu alan) Bu deprem küme alanları arasında daha sakin alanlar yer alıyor.

Gemlik Körfezi etkinliği: Bu aktivitenin KAF'ın Marmara'daki dallarından orta kanadı ile ilişkili olduğu önerildi. Körfezin doğusunda yanal atımlı fay karakterinin, körfez içinde normal faylanma karakteri taşıyan bir fay zonuna dönüştüğü sanılıyor.

Yalova-Çınarcık ve İzmit-Gölcük etkinliği: 1999 Gölcük depreminden önce etkinliğin yüksekliği dikkat çekici. 3 no.lu alandaki etkinlik yeri daha sonra 1999 Gölcük depreminin merkez alanı oldu. Şekil 2.

Emet etkinliği: Tavşanlı'ya doğru yoğun bir kümelenme aktivitesi görülen bu alanda son 15 yıldır bu tür yoğun bir deprem etkinliği izlenmekte. Bu küme Kütahya fayının kuzeybatı ucuna yakın.

Bursa-İnegöl ve Bursa-Uluabat etkinliği: Bursa-İnegöl düzlüğünde etkinliğin az olduğu görülmekle birlikte, etkinliğin Sayfiye, Çataltepe ve Uluabat'ta belirgin bir küme yarattığı görülüyor. Uluabat kümesinin, gölün güney kıyısında bulunan jeomorfolojik olarak izlenen KD-GB doğrultulu fayla ilişkili olduğu düşünülüyor.

Çataltepe kümesi: 21 Şubat 1994 de ML= 4.1 büyüklüğünde bir depremin oluştuğu bu küme alanında deprem öncesi 3 adet, deprem sonrası 25 adet art sarsıntı oldu. Derinliği 5-8 km' ler arasında olan etkinlik 15 gün sürdü. Büyük şokun mekanizma çözümü D-B doğrultulu sağ yönlü bir fay çözümü vermekte ve çözüm, Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) karakterine uyum göstermekte.

Sayfiye kümesi: Uludağ'ın doğu yamaçlarındaki bu kümelenme, uzun süredir bilinmekte. 15 km' den daha sığ derinliklerde oluşan bu aktivitenin bazı depremleri yakın çevrede hissedilmiş. Buradaki depremlerin KAF'nın bu bölgedeki bölümü ile Eskişehir fayının batı ucunun kesişmesi sonucu oluştuğu öne sürülmüşse de bu tezi inceleyecek sismolojik ve jeolojik araştırmalara gereksinme var.

Sonuç olarak 1992-1995 yılları arasındaki gözlem sırasında Bursa ve yakın çevresinde birçok aktif fayın varolduğu anlaşılıyor. Ancak bu olası aktif fayların yer ve mekanizmalarının ayrıntılı ve çağdaş yöntemlerle sürdürülmesi önerilir. Bursa ve çevresini içine alacak bir deprem ve zemin davranışını izleme ağının yerleştirilmesi gerekli.

*Prof. Dr., İTÜ, Maden Fak. Jeofizik Müh. Bölümü

Kaynaklar

Akyol, N., Akıncı, A., and Eyidoğan, H., 2000, Separation of source, propagation and site effects from S-wave of local earthquakes in Bursa region, northwestern Turkey, submitted to Pure and Applied Geophysics.
Alsan, E., Tezuçan, L. ve Bath, M., 1975, An earthquake catalogue for Turkey for the interval 1913-1970, Publ. Seism. Int. Univ. Uppsala, No: 7/75.
Ambraseys, N. N. ve Finkel, C.F., 1991, Long-term seismicity of Istanbul and of the Marmara Sea region, Terra, Vol. 3, Oxford, 527-539.
Ayhan, E., Alsan, E., Sancaklı, N., ve Üçer, B., 1987, Earthquake catalogue for Turkey and surrounding area, 1881-1980, Publ. of Kandilli Observatory, Space and Earth Sciences Research and Development Centre.
Eyidoğan, H. ve Barka, A., 1996, October 1, 1995 Dinar earthquake, western Turkey, Terra Nova, 8, 479-485.
Eyidoğan, H., Akıncı, A. ve Polat, O., 1997, The characteristics of site, source and regional attenuation in the vicinity of Bursa city, northwestern Turkey, In Proceedings of Eighth International Conference on Soil Dynamics and Earthquake Engineering, July 20-24, 1997, Istanbul, Turkey, 32-33.
Eyidoğan, H., Akıncı, A., Polat, O. ve Kaypak, B., 1999, Bursa ve çevresinin deprem kaynak parametrelerinin, bölgesel soğurmanın ve yerel davranış spektrumlarının özelliklerinin incelenmesi, Rapor, TÜBİTAK INTAG-557 Projesi, 72 sayfa.
Sellami, S, N. Pavoni, N, Mayer-Rosa, D., Mueller, S., Eyidoğan, H., Aktar, M, Gurbuz, C., Barış, Ş., Polat, O. ve Yalçın, N., 1997, Seismicity and seismotectonics of the Bursa region, In Active Tectonics of Northwestern Anatolia-The Marmara Poly-Project, Hochschulverlag AG an der ETH Zurich, 449-486.
Soysal, H., Sipahioğlu, S., Kolçak, D. ve Altınok, Y., 1981, Türkiye ve çevresinin tarihsel deprem katoloğu, TÜBİTAK, Proje No. TBAG 341.

Forum

Gülgûn Akbaba

Umut , Geleceği Aydınlatan Lambadır

Derginizin Nisan 2001 sayısının Forum köşesinde öğrencilerin, Türkiye'deki eğitim ve öğretimle ilgili uygulamalardan dert yandıklarını gördüm. Sevindim; çünkü artık gençler, içinde bulundukları eğitim sisteminin çarpıklıklarını görüp dile getirmekte, bilinçli ve duyarlı bir toplum olabilmenin önemli adımlarını atmaktalar. Üzüldüm; çünkü eğitim ve öğretim sistemimizdeki aksaklıkların çok fazla olduğunun tekrar bilincine vardım.

Öğrenciler şu anda daha çok liselerdeki ve lise öğrencileri için çok büyük önemi olan ÖSS'deki uygulamalardan rahatsız. Ben bir üniversite öğrencisiyim ve şunu üzülerek söylüyorum ki, lise öğrencilerinin eğitim ve öğretim ile ilgili gördükleri, yaşadıkları aksaklıklar, "Ah bir kazansam da başka bir şey istemem!" diyerek , gıpta ile baktıkları üniversitelerde de devam etmektedir. Öncelikle bunu anlamalarını ve bunun bilincine vararak üniversite hayatlarının ilk adımlarında hayal kırıklığına ve ümitsizliğe düşmemelerini diliyorum.

Bu aksaklıklar elbet, insanların duyarlılıkları sonucunda bir gün son bulacak; ama bu yanlış uygulamaların çilesini çekecek ve ağırlığını sırtlarında taşıyacak olanların kendileri olduğunu; fakat aynı zamanda bu aksaklıkları düzeltecek olanların da kendileri olduğunu unutmamaları gerekiyor. Kesinlikle ümitsizliğe düşmeden, emin adımlarla hedeflediğimiz yolda ilerlememiz gerekiyor.

Ben kötü bir lisede okudum; öyle ki boş geçen derslerin, dolu geçen derslerden fazla olduğu bir lise. Üniversite sınavını kazandıracak temel bilgiyi lisemden alamadım; bunun nedenini oluşturan eğitim sistemimizle ilgili pek çok faktör var. Şöyle diyebilirim ki, dershanede edindiğim bilgiler, 3 yıl boyunca lisede edindiklerimden daha fazla idi. Sonunda ise gerçekten çok arzuladığım ve onun için yanıp tutuştuğum bölümü kazandım.

Evet sonunda hayallerim gerçek olmuştu, artık ben de bir üniversiteliydim. Ama 2 blok saatlik bir ders boyunca sadece kitabi bilgileri aynen deftere aktarmaktan başka bir şey yapılmayan, yine pek çok lisedeki gibi, bilgileri öğrencilere özümsetmekten çok ezberletmek gayesi taşıyan, onlarca kaya çeşidinin öğretildiği; ama bu kayaların bizlere gösterilmesi şöyle dursun, resimlerinin bile gösterilmediği bir dersin yapıldığı, bilgiyi bir araç olarak görüp bilgiyi işlemeyi ve bu yolla yeni bulgulara ulaşma yollarını öğreten değil, pek çok öğretim kurumumuzdaki gibi "bilgi hamalı" yetiştiren bir üniversitede bulunduğumun farkına varmam pek de geç olmadı.

Buna rağmen benim amacım, her zaman hedeflediğim yolda ilerlemek, edindiğim bilgilerin üzerine kendi çabamla koyacağım taşlarla kendimi bu alanda yetiştirmek ve gözlemlediğim yanlış eğitim sisteminin, iyileştirilmiş ve çağın gereklerine uygun bir şekil almış olan halini benden sonrakilere sunmak. Bunu el birliğiyle gerçekleştirecek ve geleceğe de, aynen Bilim ve Teknik dergisi çalışanları gibi çağdaş ve umut dolu bir gözle bakacağız.

Saygılarımla...

Onur Sütçü
e-posta: onursutcu@hotmail.com

Gençlerimiz ve Sınavlar

Gençlerimizi üniversiteye hazırlıyoruz. Her yıl görünen manzara aynı. Neredeyse bütün lise son sınıf öğrencileri hastane, doktor kapılarındalar. Hepsi de istirahat raporu peşindeler. Biraz daha fazla ders çalışabilmek için okula gitmek istemiyorlar. Okul idarecileri de bu durumu kabullenmiş, "bir yerden rapor getirin, biz sizi idare ederiz" diyorlar. Gerçi o zamana kadar hazırlanamamışsa son aydaki çaba yetersiz kalacaktır; ama bu farklı ve eğitimcilerin tartışması gereken bir durum. Sınav sistemi, şekli, yeri, okul eğitimindeki puanlama sistemi, okul süresince zaman zaman yapılabilecek üniversiteye girişe esas olabilecek sınavlar serisi vs. birçok ayrıntıyı saygıdeğer eğitim uzmanları tartışarak sağlıklı çözümler bulabilirler sanırım. Beni ilgilendiren sorun ise yaşanılan gerilim ve çözüm getirilmemesidir. Bu durumdaki öğrencilerin hepsi, (mevcut durumu ve gerilimi düşünürsek) zaten raporluktur ve toplu bir anksiyete hali yaşanmaktadır. Anksiyete ise başlı başına uzun süreli tedavi gerektiren, dinlenmekle bile düzelmeyebilen bir durumdur. Bu haldeyken ders çalışmak da anlamsızdır, kesinlikle verimsiz olacaktır. "Anksiyete" nin tanımı bu durumu çok iyi anlatır: Bilinen, somut bir nedene bağlı olmadan, yakın gelecekle ilgili olarak görünen, beklenen bir felaket beklentisinin yarattığı korku halidir. Basit korku ile karışabilir, ancak basit korku türünde yangın, sel, akrep, silah vs. gibi korkuya neden olarak görünen ve belirgin bir dış tehlike söz konusudur. Bu durumdaki kimselerde gerginlik, sebatsızlık, endişe, karar verme güçlüğü, bir konuya yoğunlaşabilmede zorluk, ilginin devamının zayıflaması, uyuyamama, iştah azalması, nefes darlığı hissi, çarpıntı, yorgunluk, ishal, sindirim bozukluğu, kas gerginliği, ağız kuruluğu, aşırı terleme, bayılma görülebilmektedir.

Haklı veya haksız bir takım uygulamalar sonucunda hayatının en önemli anlarından bir haline getirilmiş üniversite girişi için yapılan bir anlık ve bir kerelik sınavın bu kadar körpe beyinlerde anksiyete yaratmaz diyen birisi varsa açıklasın, ben de öğreneyim. Ya sınav tarihi değişsin, ya tüm lise sonlar mayıs ve haziran aylarında zorunlu hazırlık kurslarına alınsın ya da bu tarihlerde öğrenciler idari izinli kabul edilsin. Teknik ayrıntılar benim ilgi alanımın dışında, sonuçların olumsuzluğu ise sürekli karşımda.

Dr.Sinan Kanpolat
Büyükçekmece-İstanbu

Sistemin Çarklarına Sıkışan Ara Elemanlar

Bir insanın bir şeyleri başarabilmesi için, formüller ezberleyip, bu formüllerin dışına çıkılmayan kalıplarla dolu kitaplar okuyup, başkalarının istediği bir beyin potansiyeline sahip olması gerekiyor. Ben bunun doğru olmadığını düşünüyorum. Çünkü, insanın ufku geniş olmalı; hayal kurmayı başarabilmeli ve bu hayallerinden korkmamalı; herşeyden önemlisi de kendi istediği mesleği seçebilme özgürlüğü olmalı.

Bu söylediklerimi başarabilmemiz için önümüzde ÖSYM gibi bir engel var. Geleceğimize yön vermede ÖSYM'nin bu kadar belirleyici bir rol üstlenmesini ben yanlış buluyorum. ÖSYM, önü-

müze içi saf asit dolu bir hendek kazıyor ve bu hendekte yüzme bilenler de, bilmeyenler de yok olup gidiyor. Ancak yalnızca özel elbisesi olan ve yüzme bilenler karşı tarafa geçebiliyor. "Bu özel elbiseye sahip olanlar kim?" sorusunun yanıtına gelince. Bunların büyük bir çoğunluğunu özel okullara, kolejlere gidenler oluşturuyor. Özel dersler alıp, kaliteli dershanelere gidenler. Sistem bu kişilerin çıkarlarına yönelik bir program izliyor. Bizlerse sistemin çarkları arasında, iki yıllık meslek yüksek okullarında sıkışıp kalan ara elemanlar olarak kalacağız. Yani benim, bir meslek lisesi mezunu olarak tıp okumayı düşünmem bile sanırım bu sistemin anlayışına göre saygısızlık.

Mehmet Öner
Melikgazi-Kayseri

Değerli Okurlar, görüşlerinizi en çok 400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine, gönderebilirsiniz.
Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz.
Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba)
Faks: (312) 427 66 77

Serbest Kürsü

Fırsatlar Yaratıp, Değerlendirmek

Türkiye, kalkınabilmesi, sanayileşmesi gereği olarak barajlarını inşa etmiştir. Zincirlemede yenilerini de inşa edecektir. Barajlar kalkınmanın temeli olan üretimin ana yaratıcı unsurudur. Barajların en önemli fonksiyonları, temiz enerji üretmeleriyle, tarlalarımızın sulanmalarını gerçekleştirmektir.

GAP'ta zincirlemede barajlarımızın tamamlanmasıyla, binlerce yıldır kuruyarak, çatlamış tarlalarımızı suya kavuşturmuş olduk. Ama tarlalarımızdaki toprakların tahlilleri yapılmamıştı. Bir de tarımsal üretimdeki sulama tekniklerini bilmiyorduk. Aslında barajlarımızı inşa ederken, sulanacak alanlardaki tarlaların, toprak tahlillerini yapıp, sonuca göre tarlalarımıza drenaj sistemlerini yapabilmeliydik.

Harran Ovası'nın sulanmaya başladığının ilk yıllarında binlerce yıldan beri kurumuş olan tarlalarımız, bizlere ilk yılda bol verimle, üç ürün vermişti. Harran Ovası'ndaki tarlalarımızın topraklarının derinliklerinde bol miktarda, çeşitli tuzlar bulunmaktaydı. Burada sulamanın bol miktarlarda, teknolojisi bilinmeden yapılması sonucu yer altındaki tuzlar toprak üzerine çıkıvermişti. Dolayısıyla, tarlalarımız tümden tarımsal üretimin dışında kalmıştı; çünkü tarlalarımıza drenaj yapılmamıştı. Bilgisiz, programlardan yoksun yöneticiler, yatırım amaçlarının dışında, Harran Ovası'ndaki tarlalarımızı, tek ve az üretimden bile mahrum etmişlerdi.

Türkiye Cumhuriyeti olarak da tuzlu toprakları olan bu tarlalarımızı kurtarıp, değerlendirmeye mecburuz. Çünkü milletlerin en kutsal varlıkları toprakları ve özgürlükleridir.

Oluşumda tarımsal üretimler azalıyor, nüfusumuz artıyor...Barajlarımızın gövde önündeki akım kanallarını derinleştirip, genişletmenin sağlayacağı ilk yarar, ülke genelinde iç su ulaşımı yollarının, iç limanların Türkiye'ye kazandırılmasıdır.

Barajlarımızın, genişletilip, derinleştirilmelerini gerçek rantlara dayandırarak, devlet bütçesi dışında inşa etmemiz de, akılcı planlamalarla gerçekleşecektir. Akım kanallarının derinleştirilip, genişletilmesindeki hafriyatlardan elde edilen topraklar, çok kapsamlı olan toprak ve kum sanayilerinin dışında, topraklarımızı da kurtarmada kullanılacaklardır. En büyük hammaddeler topraklardır. Bu nedenle de toprakların rantları çok büyüktür.

Bütün bu nedenlerle, Türkiye Cumhuriyeti'nin yürürlükteki yasaları çerçevesinde, bütün barajlarımızın önündeki akım kanallarını, akar sularımızı kapsayacak teknik planlamaların, devletin ilgili birimlerince ele alınıp, hukuki düzenlemeleri de hazırlanmalıdır. Bu çalışmalara tüm baraj göllerimizi, göllerimizi, sahillerimizin su ulaşım planlamalarını da dahil etmeliyiz. Avrupa Topluluğu'na dahil edilmeyi ümit ettiğimiz bu günlerde, dışarıya bağımlı olmadan, kişi başına düşen yıllık gayri safi hasılamız çok çabuk bir biçimde bu akılcı çalışmalarla artacaktır. Bu planlı çalışmalar, Başbakanlık Özelleştirme İdaresi'ne de yepyeni fırsatlar kazandıracaktır. Ayrıca, tarlalarımızı yok olmaktan kurtarmak, su yolları ulaşımını kazandırmak, Türkiye'nin kalkınması, sanayileşmesi için de bir lokomotif görevi yapacaktır.

A. Erdoğan Vata
Çankaya-Ankara

Bilimsel Gelişimde Öğretmenlik Mesleğinin Önemi

Bilimsel gelişimin tabana yayılmasında öğretmenlerin görevi çok büyüktür.



Günümüzde öğretmenlik mesleğindeki çalışma sistemi, öğretmenin kendisini bilimin ve bilimsel gelişmeleri izlemenin dışında tutmaktır. Eğitim fakültesini bitirdikten sonra öğretmen olarak atanan "genç beyin" yıllar boyunca aynı ders kitaplarındaki, aynı bilgileri öğrencilerine aktarmak zorunda olduğundan, kendi kendini geliştiremez duruma sokmaktadır.

Kariyer olarak yükselebilmek, ve daha başarılı olmak insanın doğasında vardır. Üniversitedeki araştırma görevlisi bir gün profesör olmayı, ordudaki bir teğmen genaralliyi, özel bir şirketteki asistan da yönetici olacağı günleri hayal eder, ister ve daha çok çalışır. Bunun için önü açıktır. Ona olanak tanınır. Öğretmenlere de bu hak tanınmalıdır. Öğretmenler geçim mücadelesinin de etkisiyle kendi kaderlerine terk edilmemelidirler. Kendilerini geliştirdikleri sürece, daha iyi bir konuma gelebileceklerini bilmelidirler ve onlara bu olanak sağlanmalıdır.

Ne yazık ki, artık her gün duyduğumuz ve yaşantımıza giren İnternet ya da e-posta "ne demektir, ne işe yarar" bilmeyen binlerce eğitimci vardır. Bu çok üzücü. Bir eğitimci, bu ve buna benzer konuları bilmelidir ki, bilgilerini öğrencilerine aktarabilsin.

Bilim tabana yayılmalıdır. Bilim adamı, araştırmacı yetiştirmek ciddi bir sorundur ülkemizde. Bugün gençler üniversite sınavlarına hazırlanırken bile, öncelikleri maddi getirisi iyi olan bölümleri tercih etmek yönündedir. Aslında çok daha iyi öğrenciye gereksinimi olan temel bilimler bölümleri, başarılı öğrenciler tarafından rağbet görmemektedir. Bu aşamada bile, bilimi yayma ve öğrenciye sevdirme görevi yine öğretmene düşmektedir.

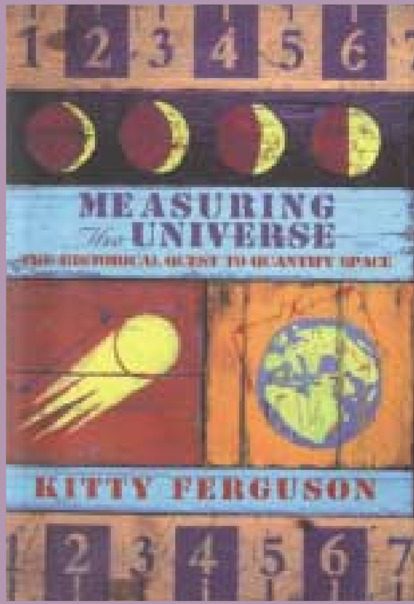
Öğretmenlerin görevleri sırasında kendilerini geliştirmeleri, bilimsel faaliyette bulunmaları için sağlanacak olanaklar çeşitli biçimlerde olabilir. Örneğin, uzaktan eğitim yöntemiyle yüksek lisans ya da doktaora yapabilmeli öğretmenler. Bilimsel ya da güncel konularda görüş ve fikirlerini açıklayabilmeleri açısından makale ve kitap yazma gibi girişimleri desteklenmelidir. Bu tip özellikleri olan öğretmenleri, okul müdürü, milli eğitim müdürü, müfettişlik gibi görevlere atamada öncelik verilmesi teşvik edici olur. Bu yolla ülkemizin her köşesine yayılmış yaklaşık beş yüz binden fazla yüksek öğrenimli ve yaşamını kitap ve eğitimle geçiren bu meslek grubunun halka bilimi ve bilimsel gelişmeleri yaymada ciddi bir yararı olacaktır. Akademik olarak yükselme şansının elde edilmesiyle, gerçekten değerli beyinlerin üniversitelerimizdeki öğretim üyesi açığının da kapanmasında önemli katkısı olacaktır.

Düşünsenize, yıllarca genç beyinleri eğiten ve her türlü sorunla karşılaşarak üstesinden gelen bir öğretmenin bu deneyimini genç öğretmen adaylarına aktarmasından daha güzel ve yararlı ne olabilir?

Köksal Yavuz
İstanbul

Çeviri: Sevil Kıvan

1987 yılında tüm zamanını bilim konulu kitaplar yazmaya ayıran profesyonel müzisyen Kitty Ferguson, giriş bölümünden kısa bir bölümle tanıtmaya çalıştığımız *Evreni Ölçmek* adlı bu kitabında evren ve evrende insanın yeri ile ilgili sorulara cevap arayanların hikâyesini anlatıyor.



Measuring the Universe
The Historical Quest to Quantify Space
Kitty Ferguson
Headline Book Publishing, 1999, 306 sayfa

Yel Değirmenleriyle Savaşmak

Ben dokuz yaşındayken bir sabah babam, erkek kardeşimle birlikte üçümüzün dedemlerin çiftliğindeki yel değirmeninin yüksekliğini ölçmeye gitmemizi önerdi. Kardeşim de ben de bunun iyi bir fikir olduğunu düşündük.

Peki bu işi nasıl yapacaktık? Yel değirmenine tırmanarak tabii ki... En azından babam tırmanacaktı. Kardeşimin ya da benim bu kadar tehlikeli bir işe kalkışmamıza izin verilmezdi. Ama babam yukarı çıktığında da ölçme sorunu hallolmayacaktı. O kadar uzun bir metremiz yoktu. Yanına bir cetvel alıp ölçe ölçe mi çıkacaktı değirmene? Belki de uzun bir ipi yukarıdan sallandırıp kesecek, biz de kesilen parça düşerken uzakta durup sonra ipi ölçecektik. Kardeşimle benden yardım istediğine göre, plan bu olmalıydı.

Kardeşim, babamın yel değirmenine çıkmasına gerek olmadığını iddia etti. Bunun için değirmenin üstünden, değirmeni sıyırıp geçecek bir şey fırlatmamız yeterliydi. Evet, diye sözünü kestim. Fırlatacağımız şeye üzerine metrelerin işaretlendiği bir ip bağlarız, hafifçe asıldığımızda fırlattığımız şey değirmenin tepesine takılır, biz de ipe bakarak değirmenin tepesinin yere olan uzaklığını anlarız! Hayır, dedi benden iki yaş küçük olan ama kafası şimdiden matematiğe iyi çalışan kardeşim, nesnenin havada yaptığı kavisi ölçmemiz gerekir. "İyi fikir." dedi babam. "Ama asıl sorunumuz olan yel değirmeninin boyunu ölçmekten daha zor."

Yel değirmeninden yürüyerek uzaklaşıp, biz uzaklaştıkça ne kadar küçüldüğünü ölçsek olmaz mı, diye sordum. Babam, bunun da iyi bir fikir olduğunu ama daha kolay bir yol olduğunu söyledi.

Bize bir ipucu verdi. Bu iş için özellikle güneşli bir günü seçmişti... Böylece kimse yel değirmenine çıkmak ya da yürüyüş yapmak zorunda kalmayacak ya da kötü bir atışla yel değirmenine zarar vermeyecekti. İhtiyacımız olan şeylerse sadece bir cetvel, gözlerimiz, aklımız ve bazı hesaplar yapmak için bir kalemle kâğıttı. Bulunduğumuz enlemde yel değirmenini öğlen de tam olarak ölçebilirdik ama günün başka bir saatinde daha kolay olurdu.

Babam "Yel değirmeninin su pompalamaktan başka özellikleri de vardır. Örneğin bir gölgesi vardır. Tabii bir cetvelin de." diyene kadar ne kardeşim ne de ben anlattıklarının sonunun nereye varacağını biliyorduk ama artık işin sırrını anlamaya başlamıştık. Cetvelimizi dik tutup gölgesinin boyunu ölçecektik. Sonra da yel değirmeninin gölgesini. Eğer bir metrelik bir cetvelin gölgesi "bu" kadar oluyorsa, o zaman "şu" kadar gölgesi olan yel değirmeninin boyu da "şu" kadar olurdu. Kardeşimle ben kıyaslama nasıl yapılır bilmiyorduk. Babam bunun nasıl yapılacağını bize öğretti ve cevabı bulmanın aslında çok daha basit bir yolunun olduğunu söyledi. Gün içinde bir metrelik bir cetvelin gölgesinin de bir metre olduğu zamanı bekle. O anda yel değirmeninin gölgesinin boyu da yel değirmeninin boyuyla aynı olacaktır. Yeni öğrendiğimiz matematik bilgisini ilk defa olarak kullanmaya karar verdik ve sonra da Teksas güneşinde oturup cetvelin gölgesinin yerde uzamasını seyrederek cevabımızın doğruluğunu kontrol ettik.

Yel değirmenini işte böyle ölçmüştük. Devasa yapı, o günlerde orta Teksas'taki yel değirmenlerinin çıkardığı su ve metal sesiyle başımızın üzerinde gıcırdayıp homurdanarak çalışıyor, dönerek su pompalıyor, açısını en güçlü rüzgârı yakalamaya ayarlıyor, aşağıda gölgesini ele geçiren üç küçük insanın zihinsel çabalarına hiç aldırmadan kendi işini yapıyordu.

Çok sevinçliydim. Yel değirmenini sanki ona hiç dokunmadan kurnazlıkla alt etmiş gibiydik ve olağanüstü bir sırrı, yani yel değirmeninin yüksekliğini değil de yüksekliğinin nasıl ölçülebileceğini biliyorduk artık. Hiçbirimiz bunu neden yapıyoruz diye düşünmemiştik. Üstelik, kendimizin bile olmayan bir yel değirmeninin boyunu bilmemize de hiç gerek yoktu.

Ölçme matematiğin pratik kullanımlarından biri. Ama ölçme becerimiz ve isteğimiz her zaman işe yarar cevaplar bulmak ihtiyacından doğmuyor. Kalkıp gidilemeyen yerlere (ister bir yel değirmeninin tepesi, ister evrenin sınırları) sayılarla ulaşmak her zaman insanoğlunun en sevdiği entelektüel maceralardan biri olmuştur. Yirminci yüzyılın sonunda da gündelik gereksinimlerimizi milyarlarca ışık yılı aşmıştır.

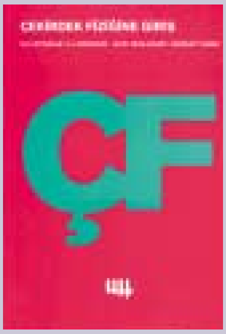
(...)

Bu sayılar, ne kadar zor hesaplandıkları ve hesaplanmalarının ne kadar büyük bir yaratıcılık gerektirdiği düşünülürse, hiç de önemsiz şeyler değil. Eğer hiç kimse bunları bilmeseydi ne olacağını hayal edebilir miyiz? Geceleri gökyüzünde milyarlarca yıldız parlıyor. Hepsi bizden aynı uzaklıkta mı? Bilmediğimizi farz edin. Günümüzde hiç kimsenin Güneş'in mi Dünya'nın çevresinde yoksa Dünya'nın mı Güneş'in çevresinde döndüğünü ya da Dünya'nın büyüklüğünü bilmediğini farz edin. Hiç kimsenin gök cisimlerinin hareketinin arkasında matematiksel yasalar yattığını bilmediğini farz edin. Bu sayıları ve ilişkileri, Dünya'dan ayrılmadan, nasıl bilebilirdik? "Ne kadar uzakta" sorusunun cevabının bulunabileceğini düşünmemize ne sebep oldu? Oraya gitmeden... Yel değirmenine tırmanmadan...

Gökhan Tok

Çekirdek Fiziğine Giriş

W.N. Cottingham, D.A. Greenwood
Çeviri: İrfan Açıkgöz-Serbülent Yıldırım
Literatür Yayınları, 2001

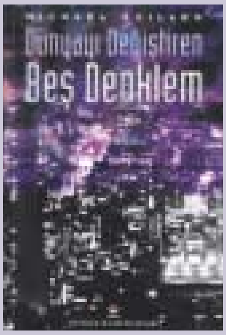


Çekirdek fiziği birçok insan için anlaşılmaz yapıdadır. Sıradan insanın çekirdek fiziğine ilgi duysa bile aldığı eğitimin yetersizliğinden dolayı bu konuyu tam anlamıyla kavrayabilmesi zordur. Bu noktada Literatür Yayınları tarafından piyasaya sürülen bu kitap fiziğe ilgi duyan okuyucunun imdadına yetişiyor. Üniversitede fizik okuyan bir öğrencinin anlayabileceği, lisans düzeyinde hazırlanmış bir kitap. Kitabın yazarları, çalışmalarını çekirdek fiziğinin gittikçe artan önemini vurgulamak amacıyla ve parçacık fiziğinin güncel kavramları bağlamında hazırlamışlar: "Çekirdeksel uyarılma ve çekirdek tepkileri içeren süreçlerle ilgili tartışmayı genel olarak 10 MeV'den düşük enerjilerle sınırladık. Bu sınırlamaya rağmen olaylar öylesine zengin ve çeşitlidir ki bu konuda yeni olan biri için önemli ilkeleri kavramak zor olabilir. Bu nedenle düşük enerjilerde çekirdeklerin özelliklerini başarılı bir şekilde betimleyen ve anlaşılmasını sağlayan birkaç basit kuramsal model üzerinde özellikle durduk. Basit modellerin karmaşık bir sistemin özelliğini açıklığa kavuşturabilmesi, konunun çarpıcı yanlarından biridir ve genel eğitimsel değerinin bir parçasıdır."

Çekirdek fiziğiyle ilgilenenlerin beğenerek okuyacağı bir kitap...

Dünyayı Değiştiren Beş Denklem

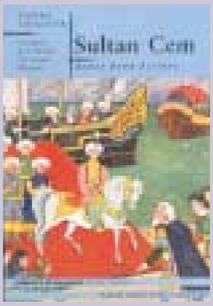
Michael Guillen
Çev: Gürsel Tanrıöver
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları
2001



Söylenceye göre insanlar bir zamanlar gökyüzüne ulaşmak için dev gibi bir kule yapmaya karar vermişlerdi. Tanrıların bulunduğu gökyüzüne ulaşacak ve onlar kadar güçlü olduklarını göstereceklerdi. Ne var ki bunu haber alan tanrılar gazaba gelip kuleyi yıktılar. İnsanlara böylesi küstah bir davranıştan dolayı bir ceza verilmeliydi. Tanrılar, her milletin birbirinden farklı bir dille konuşmasını buyurdular ve insanlar arasında farklı diller doğdu. "Babil Kulesi" adlı bu söylenceyi bilmeyen yoktur neredeyse. Michael Guillen, günümüzde insanlığı birbirine bağlayan ortak bir dil olduğunu söylüyor bize: matematik. "Dünyayı Değiştiren Beş Denklem" adlı bu kitapta, matematiğin gelişimiyle dünyamızın nasıl değiştiğini görüyoruz. Kitapta gündelik yaşamımızı da etkileyen beş denklem ve bunların öyküsü popüler bir dille anlatılıyor: "Elinizdeki kitapta dönüm noktası niteliğindeki önemli başarıların, yani günlük yaşamımızı kalıcı bir biçimde değiştiren denklemlerin matematiksel kaynağını ele alıyorum." diyor yazar. Kitapta yer alan denklemlerse şunlar: Isaac Newton ve Evrensel Kütleçekimi Yasası, Daniel Bernoulli ve Hidrodinamik Basınç Yasası, Michael Faraday ve Elektromanyetik İndükleme Yasası, Rudolf Clausius ve Termodinamiğin İkinci Yasası, Albert Einstein ve Özel Görelilik Teorisi.

Sultan Cem

Ahmet Refik Altınay
Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 2001



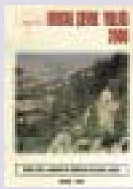
Osmanlı Tarihindeki en hazin öykülerden biri Fatih Sultan Mehmet'in en küçük şehzadesi Cem Sultan'la ilgili olandır. Padişahlık için kardeşi Bayezid'le mücadele eden ve başarısızlığa uğrayarak yurt dışında ölen mahzun bir şehzededir Cem. Ahmet Refik Altınay'ın ilk baskısı 1923 yılında eski harflerle yapılan "Sultan Cem" adlı bu kitabı, şehzadenin 1495'te Napoli'de sona eren yaşamını renkli bir biçimde okuyucuya taşıyor.



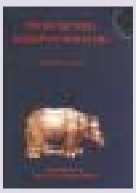
Otizm ve İletişim Problemi Olan Çocukların Eğitimi
İnci Vural Kayaalp
Evrim Yayınları 2001



Adım Adım Microsoft Visual Basic 6.0
Michael Halvorson
Çev: Selim Göksu
Arkadaş Yayınları, 2000



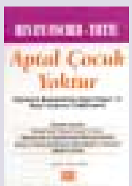
Kırsal Çevre Yıllığı
Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Derneği
2000



Edebiyat Dersleri
Peter Bichsel
Çev: Ahmet Sarı, Şahbender Çoraklı
Babil Yayınları 2000



Başlangıcından Günümüze Türkiye'de Matbaa, Basın ve Yayın
Alpay Kabacalı
Literatür Yayınları 2000



Aptal Çocuk Yoktur
Renate Fischer-Tietze
Çev: Emel Özdemir
Özgür Yayınları 2001



Şahin Koçak

Çerçi'den İlk Dersim (III)

Çerçi bana acı bir ders veriyordu. Aslında onun sorduğundan daha fazlasını cevaplamıştım. 1'den herhangi bir n sayısına kadar olan sayıların karelerinin toplamını (yani $1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots + n^2$ sayısını)

$$\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

olarak hesaplamıştım. Onun istediği sayıyı bulmak için n yerine 1000 koymak yeterliydi. Ama o işlemi yapmak ağırıma gitti.

Çerçi'ye, "Ne demek istediğini anlıyorum" dedim ve Çerçi'nin duyabileceği bir sesle, "Bir daha bana ne sorulduysa sadece ona cevap vereceğim" diye söylenerek ayrıldım. Yolda canımın sıkınlığı devam ediyordu. Ben robot muydum? Niye ne sorulursa sadece ona cevap verecektim? Hatta, neden sorulan bir şeye cevap verecektim? İster cevap verirdim, ister vermezdim. Hatta belki veremezdim. Ya da ne kadar istersem o kadar cevap verirdim. Sormasalardı. Benim herhangi bir tepki vermem cevap sayılırdı. Hatta, hiç tepki vermemem bile cevap sayılırdı. Anlayana tabiî. Önüne gelen soru soruyordu. Ben merak edersem kendim sorardım. Hatta en iyisi kendime sorardım. Söyle bakayım dedim, 1'den n'ye kadar sayıların küplerinin toplamı kaçtır? İşte ne güzel bir soruydu. Hemen bir kenara oturup hesap yapmaya başladım:

$1^3 = 1$

$1^3 + 2^3 = 1 + 8 = 9$ $\quad (2 \,.\, 2 \,.\, 2 = 8)$

$1^3 + 2^3 + 3^3 = 9 + 27 = 36$ $\quad (3 \,.\, 3 \,.\, 3 = 27)$

$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 = 36 + 64 = 100$ $\quad (4 \,.\, 4 \,.\, 4 = 64)$

$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3 = 100 + 125 = 225$ $\quad (5 \,.\, 5 \,.\, 5 = 125)$,

ve hayret içinde kaldım. Bu sayılar, artık bana çok tanıdık gelen normal toplamların kareleriydi:

$1 + 2 = 3$	$1^3 + 2^3 = 3^2$
$1 + 2 + 3 = 6$	$1^3 + 2^3 + 3^3 = 6^2$
$1 + 2 + 3 + 4 = 10$	$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 = 10^2$
$1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$	$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3 = 15^2$

Bu bir tesadüf olamazdı. Hemen 6 ve 7 için de baktım:

$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$

$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3 + 6^3 = 225 + 216 = 441 = 21^2$

$1 + 2 + \ldots + 6 + 7 = 28$

$1^3 + 2^3 + \ldots + 6^3 + 7^3 = 441 + 343 = 784 = 28^2$!

Artık işi uzatmaya gerek yoktu:

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \ldots + n^3 = (1 + 2 + 3 \ldots + n)^2 = \left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2$$

Bu kadar zarif bir formül olamazdı! Ama Çerçi'ye bunu inandırmak mümkün değildi. Hemen tümevarımla bir ispata giriştim.

Bu iddia $n = 1$ için apaçık doğruydu: $1^3 = \left[\frac{1.(1+1)}{2}\right]^2$.

Şimdi iddiayı herhangi bir n için doğru kabul edip, $n + 1$ için ispatlamalıydık. Doğru kabul ettiğimiz eşitlikle, altındaki ikinci eşitliği taraf tarafa toplayınca,

$$1^3 + 2^3 + \ldots + n^3 = \left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2$$

$$+ \qquad (n+1)^3 = (n+1)^3$$

$$1^3 + 2^3 + \ldots + n^3 + (n+1)^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4} + (n+1)^3$$

$$= (n+1)^2\left[\frac{n^2}{4} + (n+1)\right]$$

$$= (n+1)^2\,\frac{n^2+4n+4}{4}$$

$$= \frac{(n+1)^2(n+2)^2}{4}$$

elde ediliyordu ki, bu da tam olması gereken şeydi. Demek ki iddia doğruydu.

Artık Çerçi'ye gidebilirdim. Yok, niye gidecektim? Ne güzeldi işte. Bu da bana kalsındı. Ama fazla güzeldi. Bunu Çerçi'yle paylaşmazsam rahat bulamayacağımı hissettim. Gerçi o gene bir kulp takardı. Ama ben gene de gittim.

"Küpler toplamını biliyorsundur muhakkak" dedim.

– Sen de biliyorsun demek.

– Küpler toplamı normal toplamın karesine eşit!
– Peki bunu kavradın mı?
– İstersen hemen ispatlayabilirim.
– Ben ispatlamaktan değil, anlamaktan söz ediyorum.

Biliyordum gene bunu yapacağını. Biraz düşündükten sonra özenle bir dosya kâğıdı çıkardı ve çizmeye başladı.

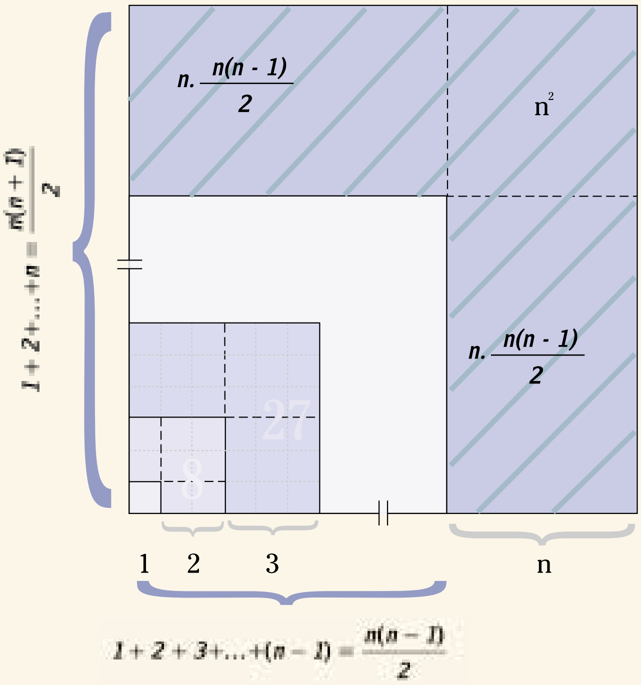
Taralı toplam alan: $2 \cdot n \cdot \frac{n(n-1)}{2} + n^2 = n^2(n-1) + n^2 = n^3$.

Böylece bir kenarı $1 + 2 + ... + n = \frac{n(n+1)}{2}$ olan karenin alanı sırasıyla $1, 2^3, 3^3, ...,$ ve n^3 şeklinde taksim edilmiş oluyordu! Dolayısıyla,

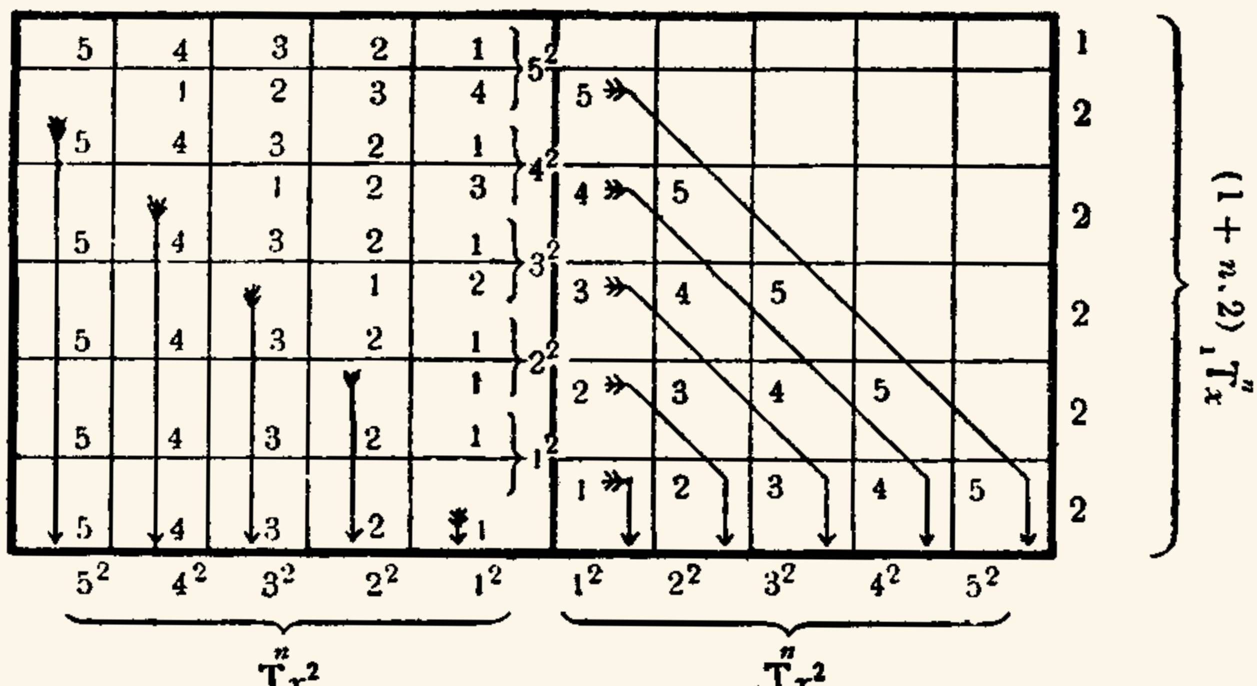
$$1^3 + 2^3 + 3^3 + ... + n^3 = \left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2$$

ilişkisi âşikâre oluyordu. Böyle birşey olamazdı! Bu büyü gibi birşeydi. Gönül gözüyle görmek buydu herhalde. Tümevarımmış, ispatmış, bunların hepsi boştu. Şaşkın bir şekilde yavaş yavaş oradan uzaklaştım.

Bir süre sonra tekrar zihnimi toparlayınca, acaba kareler toplamı için de benzer bir kavrayışa ulaşabilir miyim diye kutucuklar çizmeye başladım. Fakat bir türlü uygun bir kompozisyon oluşturamıyordum. Ertesi gün gene Çerçi'ye giderek, "Senin kareler toplamı için de muhakkak bir hokus-pokus'un vardır" dedim. Hafifçe tebessüm etti. "Var ama, şimdi hemen denk getiremeyebilirim" dedi, dükkânın arka köşesindeki kitap yığınına yöneldi, birkaç dakika arandı, bir kitap çıkardı, dikkatle karıştırarak bir sayfayı buldu ve önüme açtı. "Bak" dedi, "İşte burada. Ne kadar hoş düzenlemişler. Sen bu kitabı hak ettin. Sana hediye ediyorum."



"Kültür Bakanlığınca Liselerin ikinci sınıfları için özel bir komisyona yazdırılmış" ve 1938 yılında İstanbul'da Devlet Basımevi'nde basılmış olan bu Geometri kitabını hâlâ muhafaza ediyorum. Aşağıdaki şekil (Çerçi'nin bana o gün gösterdiği şekil) aynen bu kitaptan alınmıştır. Böyle bir açıklamaya, aradan geçen 40 yıl içinde yerli-yabancı başka hiçbir kitapta da tesadüf etmedim. Çerçi bana göstermemiş olsaydı, herhalde hiçbir zaman kendim çözemeden ya da bir çözümü göremeden ölmüş olacaktım.



$_1\overset{n}{T}x$ sembolü $1 + 2 + ... + n$ toplamını, $_1\overset{n}{T}x^2$ sembolü ise $1^2 + 2^2 + ... + n^2$ toplamını göstermektedir.

(*3* tane $_1\overset{n}{T}x^2$, *(2n+1)* tane, $_1\overset{n}{T}x$ ediyor.)

Amatör Astronomun Beklentileri

Astronomiyle uzun zamandan beri ilgilenmekteyim. Lisans ve yüksek lisansımı matematik üzerine yaptım. Fakat astronomi açısından kendimi iyi bir şekilde geliştirdiğimi ve geliştirmeye devam ettiğimi söyleyebilirim.

Bir sene önce iyi bir teleskop edindim. Bundan sonra amacım, kendimi geliştirirken astronomi alanında da değeri olan kaliteli gözlemler yapmak. Fakat açıkçası nasıl gözlemler yapacağımı bilemiyorum. Bir amatör astronom olarak başlangıçta hangi gözlemlerle işe başlamalıyım? Eminim bu durumda olan pek çok astronom vardır. Özellikle Kuzey Kıbrıs'ta astronomiyle ilgilenen dolayısıyla bana yol gösterecek birine rastlamadım.

Sizden ricam, benim gibi amatör astronomları eğitecek ortamlar hazırlamanız. Mesela daha önce yaptığınız Algol Projesi benim için çok zevkli ve eğitici bir uğraş oldu. Ben bu projede değişken yıldızların çıplak gözle de fark edilebileceğini öğrendim. Bu proje ayrıca amatör astronomların bir yerde toplanmadan da bir şeyler yapabileceklerini, bir projeye bile katkıda bulunabileceklerini gösterdi. Bu bizleri motive etme açısından da çok faydalı bir projeydi. Bunun yanında, bizleri eğitici bir dizi kurs da düzenleyebileceğinizi düşünüyorum.

Bu sene gerçekleştirilecek olan Gözlem Şenliği'ni iple çekiyorum. Çok eğitici bir olay olduğu kesin; ama keşke bir günlük olmasa. Düzenleyebileceğinizi düşündüğüm kurs, bu şenliği de içine alıp bunun yanında daha uzun bir periyoda yayılıp (mesela bir hafta) birçok konuda bilgi ve tecrübe sağlayan bir ortama dönüşebilir. İmkanlarınız konusunda fikrim yok; fakat bu konuda yapabileceğiniz bir şeyler olmalı diye düşünüyorum. Beklentilerimin gerçekleşmesi dileğiyle. Bol yıldızlı geceler.

Yenal Öğmen
Kuzey Kıbrıs

NASA'da Nasıl Görev Alabiliriz?

Manavgat Anadolu Lisesi 2. sınıfında okumaktayım. Amacım uzay mühendisliğini okumak. Ancak, Türkiye'de böyle bir amaca ulaşabilmek gerçekten çok zor. Bilime gereken önem verilmediği için büyük işler başarabilecek insanları yurt dışına kaçırıyoruz ya da onların gelişmelerine izin verilmiyor.

Sizlerden ricam, ben ve benim gibi uzaya merak sarmış insanların gelecekle ilgili kafalarındaki sorularına yanıt verecek biçimde, Türkiye'de uzay, iş olanakları, çok çalışmamız dışında yapabileceğimiz uzayla ilgili etkinlikler, NASA'da görev alabilme nasıl gerçekleşir gibi ara başlıkları kapsayan bir yazı hazırlamanız. Türkiye'de uzayla, gökbilimle ilgilenen tek dergisiniz diyebilirim; lütfen bize biraz daha yardımcı olun.

Yağızhan Pala

Gökbilim tutkunlarını doyurabilmek olanaksız. Aslında her sayımızda gökbilimle olsun, astrofizik ya da kozmolojiyle, oldukça sık haber, çeviri, derleme, ya da telif yazı yayımlıyoruz. Zaman zaman bu konuda aldığımız eleştiriler pahasına!.. Bunu yapıyoruz, çünkü, yaşadığımız büyük ölçekli dünyayla ilgili sırların yanıtı, çoğu kez evrenin uçsuz bucaksız derinliklerinde, bu evrenin işleyişinde, yapısında, kaderinde gizli. Aldığımız mektuplardan da, birçok okurumuzun gözlerini bu sır dolu derinliklere çevirmelerini sağladığımızı görüyor, gururlanıyoruz. Doğal ki, merak edilen tüm konuları, ya da gökbilimle, evrenbilimle ilgili tüm güncel gelişmeleri bir sayıda verebilmek olanaksız. Dergide yer verdiğimiz konular arasında bir denge gütmek durumundayız. Kaldı ki, bir sayıda yer alacak yazılar önceden belirlenip hazırlanıyor. Bu nedenle değinemediğimiz güncel gelişmeler için okurlarımız bizi bağışlasınlar. Ama gene de bunları bir sonraki sayımızda ele almaya özen gösteriyoruz.

Yağızhan'ın isteğine kısmen geçen Kasım ayında (Sayı 396) cevap vermeye çalışmıştık Ülkemizin uzay çalışmalarında alması gereken yeri irdelemiştik. Önümüzdeki sayılarda da bu konuda neler yapıldığını, ne gibi ilerlemeler olduğunu, uzay gönüllülerinin ne gibi çalışmalar yaptıklarını ve yapmaları gerektiğini inceleyeceğiz. Yenal Öğmen'in isteğine gelince, yapması gereken, arada bir Türkiye'ye uğramak. İstediği tüm bilgileri, çeşitli üniversitelerimizin düzenlediği yaz okullarında izleyebilir. Okurumuz ayrıca şanslı da: Önümüzdeki Eylül ayında düzenleyeceğimiz gözlem şenliği, tam istediği biçimde olacak. Kendisini, teleskopuyla birlikte şenliğimize bekliyoruz.

İnternet Sayfanıza Öneriler

Yaptığınız bilimsel ve iletişimsel çalışmalardan dolayı teşekkür borçlu olduğumu yazmak istedim. Önemli, fakat basit bir kavramın bilinmemesinin oluşturacağı hatalı bir fikrin ziyanları ya da başkalarına iletilmeyen farklı bir bakış açısının yalnızlıkta öleceğini düşünmekteyim. Bilimle ilgilenenlerin, kendisi gibi kişiler ve profesyonellerle bilgi paylaşımı ve düşüncenin zenginleşmesi açısından iletişim kurması gerektiğini düşünmekteyim. Bu sorunla ilgili birkaç önerimi sizinle paylaşmak isterim.

Öncelikle, sitenizde bir Forum sayfasının oluşumunun yararlı olacağını düşünüyorum. İkincisi, oluşturacağınız belirli konularda (astronomi, kozmoloji, biyoloji, teknoloji, vd gibi) çalışma gruplar oluşturmalısınız. Bunlar yine sitenizde üyelikle girilebilen bölümler olabilir. Üçüncü, sitenizde bilim ansiklopedisi, imaj kütüphanesi, haber vb. bölümlerin oluşmasının yararlığını düşünmekteyim. En son olarak derginizde okuyucuların makalelerini yayınlayabilecekleri bir köşe olmasını arzu etmekteyim.

Sasan Sahafi

Hepsi de çok yararlı olan önerileri için Sayın Sahafi'ye tesekkürler. Daha önce de belirttiğimiz gibi Web sayfamızı, 35 yıllık arşiv ve arama kolaylığı ile yepyeni bir içerik ve işleve kavuşturmanın çabalarını sürdürüyoruz. Bu paket içinde abonelerimiz için forum ve chat köşeleri, çalışma grupları, okuyucu makaleleri, haber, astronomi, tıp, genetik vb bölümleri, görüntü kütüphanesi neden olmasın?

Posterlerinize Ne Oldu?

Gitmek zorunda kaldığım ve şu an hâlâ bir devlet lisesinde öğrenim gördüğüm Almanya'dan yazıyorum. Dergimizi uzun zamandan beri takip etmekteyim ve içeriğinin gün geçtikçe geliştiğinin ve güzel boyutlara ulaştığının farkındayım. Fizik konuları ve diğer konular hakkında yazılan makaleler gerçekten çok ilgimi çekmekte ve zevk alarak okumaktayım. Bunun yanında daha önceleri verilen posterler de bir o kadar harikaydı. Ama şu anda poster verilmemesinin burukluğunu yaşamakta-

yım. Bu problemin giderileceği kanısındayım. Ayrıca elinizden geldiğince tüm olanaklarınızı kullanarak bizleri aydınlatacağınızdan şüphem yok! Türkiye'ye selamlar...Sizlere yayın ve günlük hayatınızda başarılar dilerim...

Nuri Ataman / Almanya

Ders Kitaplarımızı da Sizler Hazırlasanız

Derginizi yaklaşık 2 yıldır hiç kaçırmadan alan 14 yaşında bir okuyucunuzum. Size, bize okutulan fen kitapları hakkında dert yanmak istedim. Kitaplarımız her ne kadar 2000 yılı basımı olsa da bilimsel gelişmelerin çok gerisinde kalmış durumda. Belki de üşendiklerinden olsa gerek, hayatımızı yönlendiren, geleceğimizi tayin eden bigisayarlar hakkında, televizyonların yapısını anlatan bölümden çok daha kısa satırlar ayrılmış bu kitaplarda. Bunun dışında DNA'lar hakkında anlatılanları şu anda ilkokul çocukları biliyor. Gelin ders kitaplarını siz hazırlayın, hem küçük yaştan çocukları gerçek bilime alıştırın, hem de bilime ilgisi olan çocukları bu isteklerinden mahrum etmeyin

Tanık Çaycı

Haziran Sayısı Harika

Bu ay hazırladığınız sayınız bir harika. Özellikle Serpil Yıldız'ın 'Fotoğraf İğne Deliğinde' yazısı ilgimi çekti. Örnek olarak gösterdiği fotoğraflar ise insanın estetik yönüne hitap ediyor doğrusu. Tabi bu arada Prof Zihni Sinir'den bahsetmezsek olmaz. Esasında üretmiş olduğu 'proce'ler, tam olarak günlük hayattaki gereksinimleri karşılayacak düzeyde. Ayrıca geçen sayınızda, biz üniversite sınavına hazırlanan öğrenciler için, ele almış olduğunuz tercih ve kaygı konuları çoğu zaman dile getirilenlerin yanında sınava karşı tutumumuzda farklı bakış açıları getirmiş. Özellikle de kaygıda. Uzm. Psk. Sevda Sakarya'nın yazısı, bizlere klasik eğitim sisteminde öneminden bahsedilmeyen, kaygının etkin şekilde kullanıldığında başarımıza destek olacağını gösteriyor.

Hazır konu açılmışken klasik eğitim sistemine de değinmek istiyorum. Bu sistemin eğitim anlayışındaki yetersizliklerinden biri, ele aldığı konuları salt mantık ve analiz yoluyla incelemesi. Bence müfredat konuları anlatılırken sadece sıkıcı ve ezberci yöntemler yerine biraz sezgi ve hayal gücü de katarak, yani görsel ve düşünsel yöntemler uygulayarak eğitimi biraz daha eğlenceli hale getirebiliriz. Böylece sosyal yaşantımızda gerekli olan hızlı karar verebilme, sorunların üstesinden gelebilme vs gibi meziyetler bir şekilde öğretilmiş oluyor. Sonuçta ise bireyin IQ ve EQ (duygusal zeka) seviyeleri arasındaki olası uçurum önceden kapatılmış oluyor.

Sadık Kuzu/Kastamonu

Teşekkürler

Erciyes Üniverstesi Endüstri Mühendisliği 1.sınıf öğrencisiyim. Derginizi uzun zamandır takip ediyor ve beğeni ile okuyorum. Derginizdeki değişikliklerin çok güzel olduğunu belirtmek isterim. Sizden Nisan ayında yer verdiğiniz 'Fotoğraflar' gibi konulara daha çok yer vermenizi istiyorum. Ayrıca Sargun Tont Bey'in Mart ayındaki yazısını çok sevdiğimi belirtmek istedim. Başarılarınızın devamını dilerim.

Fatıma İçme / Kayseri

Almanya'daki bilim tutkunu okurumuz, yurt içinden aynı konuda aldığımız çok sayıda isteği yinelemiş. Biz de olanaklarımız elverdikçe posterlerimizi ya da kitapçık biçimindeki eklerimizi yayınlamayı sürdüreceğiz. Bu arada genel istek üzerine önümüzdeki sayılarda periyodik tablo posterini yeniden yayımlamayı düşünüyoruz. Ne dersiniz?

Tanık'ın vurguladığı sürekli güncelleşen ders kitapları gereksiniminin elbette farkındayız. Ama kendisinin de bildiği gibi ders kitaplarının belirlenmesi, ve yayımlanması çok kapsamlı çalışmaları gerektiren, resmi düzeyde kararları içeren bir süreç. Biz kendi görevimizi, bu kitapların veremediği güncelliği size ulaştırmak, eğer varsa eksiklerini tamamlayarak sizlerin eğitimine yardımcı olmak biçiminde algılıyoruz. Bunun için de en yeni bilimsel gelişmeleri, en kısa süre içinde, kavramanızı kolaylaştıracak görüntüler eşliğinde sizlere sunmaya devam edeceğiz.

Sayın Kuzu ve İçme'ye, son sayımız ve genel olarak dergimizle ilgili güzel düşünceleri için teşekkürler. Değerli uzmanlarımız aracılığıyla üniversiteye hazırlık sürecinde karşılaştığınız sorunları aşabilmenize yardımcı olabildiysek de ne mutlu bize!...

Mektuplaşmak İsteyenler

Satranç- GO-Fizik
Volkan Fırat
e-posta: volkanfirat@yahoo.com

Uzay Mühendisliği- Kuantum Fiziği
Miraç Aksugür
e-posta: aksugur@itu.ed.tr

Şiir
Y. Devrim
Mahir Günes. Mevlana Mah.1700 Sok 51-2
Bornova-İzmir
e-posta: devrim56@yahoo.com

Bülent Kurnaz
Kazım Dirik Mah.209 Sok. No:6-1
Bornova-İzmir

Kapitalizm-Ekonomi
Tayfun Yılmaz
Divam Mah. Yıldız Sok. No:4
Gördes-Manisa
e-posta: Tayfun8k@hotmail.com

Genel
Uğur Büyükbeyazıt
Kültür Mah. Sağlık Sitesi A Blok No:12
72200 Batman

Bellek Eğitimi- İngilizce- Tıp
Köksal Dinç
İnönü Mah. 72 Evler B Blok No:12 51200
Merkez-Niğde
e-posta: dinckoksal@hotmail.com

Nuri Ataman
e-posta: jararhagin2002@yahoo.com

Alper Aras
e-posta: alper.aras@usa.net

Zahide Karahan
Numune Evler Mah. Stad Cad.
Menekşe Apt. No:8 Dörtyol-Hatay

Aybike Çözeli
Ayvalık Sok. No:4 Payas-Hatay

Mehmet Ersin Dağdelen
Gündoğdu Mah. Halk Cad. No:123
20100 Denizli

NLP (Sinir Dili Programlaması)
Sadık Kuzu
Hepkebirler Mah. Derebaşı Sok. No: 2
37100 Kastamonu
e-posta: sadikkuzu@hotmail.com

Müzik-Sinema
Yeşim Kardelen
Baştarla Mah. Rat 1. Durak Sok.
No:58 Merkez-Zonguldak



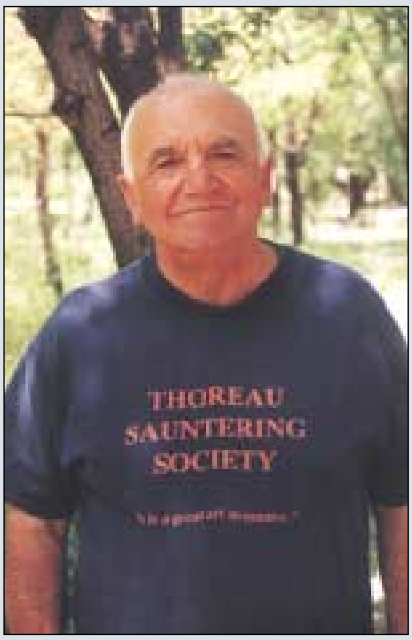
Yaşam

Sargun A. Tont

Yürümek...

Ben pek dernek insanı değilim ama "Thoreau Sauntering Society"ye (Thoreau Avare Dolaşma Derneği) üye olmaktan hiç çekinmedim. Thoreau'dan bu sayfalarda zaten bahsetmiştik (Şair Ruhlu Doğal Tarihçiler, Ağustos,1996). Kısaca, 19. yüzyılda ABD'nin Concord kasabasında yaşayan Thoreau "sivil itaatsizlik" kavramını ilk ortaya atanlardan biri olmakla kalmamış, daha çevreciliğin adı bile duyulmadığı bir zamanda doğa tahribatına karşı çıkmış, milli park fikrinin ilk savunucularından biri olmuş, bitki ve böceklerin sadece bizlere faydalı olduğu için değil, var oldukları için değerli olduğunu vurgulamış, bütün bu düşüncelerini "Yürümek", "Yaban Elmaları" gibi makalelerde ve en ünlü kitabı *Walden*'da eşine ender rastlanan güzellikte bir üslupla okuyucuya sunmuştur. Ayni benim gibi Thoreau da dernekçi bir insan değilmiş ama, adına kurulan bu dernekten rahatsız olacağını hiç sanmıyoruz. Bizim derneğin ne başkanı ne de sekreteri var. Tüzük hak getire. Üye var ama onların kimler olduğunu bilenler yalnızca Thoreau müzesinde, üzerinde derneğin logosunu taşıyan gömleği satan kişi ve onu denetleyen vergi memuru. Aslında benim tek başıma yaptığım bir toplantıda önerdiğim ve ezici bir çoğunlukla (benim kendi oyum) kabul edilen yeni kurala göre, özellikle Atlantik'in doğusunda yaşayanların üye olabilmeleri için, gömlek satın almaları gerekmiyor. Ben bu Avare Dolaşma Derneği'ne, Concord kentindeki Thoreau Society'nin (bu, başkanı ve üyeleri olan resmi bir dernek) davetlisi olarak verdiğim bir konferanstan hemen sonra gömleği satın alarak üye oldum.

Yürümek deyip de geçmeyin. Atalarımız hominidlerin (insan ailesinin genel adı) ilk kez iki ayak üstüne kalkıp yürümeleri insan evriminin en önemli, deyim yerindeyse, 'adımlarından' biri, belki de en önemlisidir. Geçenlerde Yves Coppens'in bu sayfalarda kısaca değindiği bu konu (Bilim-Teknik, Mart 2001) üzerinde son yıllarda yoğun çalışmalar var. Bilim insanları ilk atalarımızın evrimin hangi basamağında iki ayak üstünde yürümeye başladıklarını kaval ve leğen kemiklerinin şekillerinden çıkarabiliyorlar. 1976 yılında Mary Leakey ve arkadaşlarıysa, hominidlerin 3,5 milyon yıl önce dik olarak yürüdüklerini volkanik küller üzerinde oluşmuş ayak izlerinden çıkardılar. "Peki ama" diyeceksiniz, "maymunlar da saldırı veya avlanma sırasında iki ayak üzerinde yürürler; bu izlerin insanlara ait olduğundan nasıl emin olabiliriz?" Maymun yürürken ağırlık, topuktan ayağın kenarını takip ederek başparmakların ortasına doğru aktarılır. İnsandaysa ağırlık topuk-ayak kenarı-başparmak yönünde aktarılır. İzler dikkatle incelendiği zaman yürüyenlerin bugünkü insanlara benzer bir şekilde yürüdükleri ortaya çıktı. Yine Leakey ve arkadaşlarının 1995 yılında buldukları kemik fosilleri incelendiğinde 4,5 milyon yıl öncesinde bile dik yürüyen hominidlerin yaşadıkları kanıtlandı.



İlk atalarımızın ne tür bir doğal seçilim sonucu dik yürümeye başladıkları üzerinde çeşitli varsayımlar var. Yakın zamanlara kadar bilim dünyasında hominidlerin iki ayak üzerinde yürümeyi, ormanlar yok olduktan sonra savannalarda (ağaçsız büyük ovalar) yaşamaya zorunlu kaldıkları zaman doğal seçilim sonrası geliştirdikleri düşüncesi hakimdi. Bu yıl yayımlanan bir makalede (*Nature*, 23 Mayıs) hominidlerin dik yürüme becerilerini orman yaşamını çoktan terkettikten sonra geliştirdikleri ortaya atıldı. Her durumda iki ayak üzerinde yürüyebilmek insanlara çok şey kazandırdı. Hatta bilim nsanları, aile yaşamının başlangıcını da bu harikulade gelişmeye bağlıyorlar. Dik yürüyen bir insan, emekleyene kıyasla avını çok daha kolay yakalayabildiği gibi, bir yerden diğerine çok daha kolay taşıyabilir. Bu da dişinin evde (mağara?) kalıp yavrulara bakmasını sağlayabilir. Ayakta duran bir insanın vücudu daha az güneş ışını aldığından, vücudun fazla ısınmaması açısından çok daha avantajlıdır. Fakat dik yürümenin belki de en büyük avantajı, ellerimizi başka işlerde kullanabilme olanağı. İsterseniz sapını ağzınızla tuttuğunuz bir tenis raketiyle servis

atmayı veya bilgisayar tuşlarına dişlerinizle tuttuğunuz bir çubukla basarak sevgilinize bir mesaj göndermeyi deneyin. Şaka bir tarafa, ellerimiz boş kalmasaydı ne çalar saati, ne silikon çipi yapabilir, ne de Paganini'nin kaprislerini çalabilirdik. Kısacası bugünkü yaşamı beynimiz kadar ayaklarımıza da borçluyuz.

Yürümenin evrimsel geçmişi ve sağladığı faydalar böyle; ama yürümenin geçirdiği çok önemli kültürel bir evrimden çok kişinin haberi yok. Belki şaşıracaksınız ama, istisnaları bir yana bırakırsak, Batı ülkelerinde zevk için doğa yürüyüşleri yapmayı bundan iki yüzyıl kadar önce romantikler başlatıyor. Fransız filozofu Jean Jacques Rousseau "Yalnız Gezerin Hayalleri" adlı kitabıyla bu modayı başlatanlardan. İngiltere'deyse iki dev şair, Colleridge, Wordsworth ve kızkardeşi Mary, Göller Bölgesi'nde saatlerce yürürlermiş. Özellikle Wordsworth'un şiirlerinin çoğu bu gezilerden ilham alınarak yazılmış. Ama kültürel yürümenin bir Darwin'i varsa, o da yazımızın başında takdim ettiğimiz Henry David Thoreau'dur.

Zevk için yürümek, veya Thoreau'nun deyimiyle, "avare avare" dolaşmak pek fazla kişiye nasip olmaz. Örneğin, geçenlerde çok sevdiğim bir grup öğrenciyle uzun bir yürüyüş yaptık. Eğer üniformalı olsaydık, bizi seyreden birisi bizleri cepheye cephane yetiştirmeye çalışan askeri bir müfreze zannedebilirdi. Yürümeye bir spor olarak bakanlarla bir sorunum yok; ama o şekilde yürümekle avare yürümek, duvar boyamakla duvara bir fresko yapmak gibi bambaşka şeylerdir.

Thoreau yürümenin önemini şu satırlarla çok güzel belirtir: "Sağlığımı koruyabilmem için, her gün en az 4 saat, çok kez daha uzun, koruluklarda, tepelerde ve ovalarda, bütün dünyevi düşüncelerden uzak yürümemin gerekli olduğuna inanırım." Hemen biraz sonra Thoreau kendisi için yürümenin spordan daha çok bir macera olduğunu söyler ve bir doğa sever için yürümenin ne ifade ettiğini Wordsworth'un uşağının şu sözüyle vurgular: "Efendimin kütüphanesi burada, ofisiyse doğadadır." Peki ama, hiç bir gözle görülür, elle tutulur maddi kazanç söz konusu olmadığı halde bir insan neden yürüyüşe çıksın? Thoreau'nun yanıtı: "Ben doğada bizi çeken gizli bir mıknatısın olduğuna inanırım." Thoreau için bu mıknatıs havada süzülen bir kuş olabileceği gibi bataklıkta nazlı nazlı sallanan bir zambak da olabilir. Onun için en canlı olan, en yaban olandır. "Çok muhabbet, tez ayrılık getirir" sözüne inanan biri olduğum için ben de cefakar bisikletim Düldül'ü evde bırakarak bazen yalnız, bazen bir öğrencimle sık sık yürüyüşe çıkarım. Deniz kıyıları beni çok çeker ama ODTÜ tepeleri de mıknatısın çok etkili olduğu yerlerdir. Gelincikler, göçmen kuşlar, kelebekler kampüsümüzü onurlandırdıkları zaman, onlara hoş geldiniz demeyi hiç ihmal etmem. Gezerken kendimi bütün dünyevi düşüncelerden arındıracak olgunluğa daha ulaşamadım ama, döndüğümde canımı sıkan problemler çok daha önemsiz, çok daha küçük görünür (Tabii aşık değilsem!) Tibetli hacılar gibi, benim de yürüyüşe çıkarken çok kez belirli bir hedefim yoktur. Ayaklarım nereye giderse ben de oraya giderim. Yürürken bazen beynimi, bazen kalbimi dinlerim: "Şu ağacın dallarına yerleşmiş bitki bir asalak mı, yoksa kiracı mı?... Bu kavak ağaçları Monet'nin resimlerindekilere ne kadar benziyor... Havalar ısındı ama papatyalar neden ortaya çıkmıyor? Şu şahinin süzülüşündeki zerafete bir bak.. " Bütün bunların ötesinde Thoreau'nun bir sözü her zaman aklımdadır: "Cennet başımızın üstünde olduğu kadar ayaklarımızın da altındadır."







Gökyüzü

Alp Akoğlu

Yay ve Samanyolu

Güney gökkürede ve düşük enlemde yer alan takımyıldızlar yılın belli dönemlerinde gökyüzünde yükselirler. Kuzey yarıküreden gözlem yaptığımız için, kuzey gökkutbuna yakın olan takımyıldızlar yılın daha uzun bir dönemi boyunca, daha düşük enlemlerde ve güney gökkürede yer alan takımyıldızlarsa daha kısa süre ufkun üzerinde bulunurlar.

Nasıl Kutupyıldızı hiç batmıyorsa, kuzey kutbuna açısal uzaklığı 40°'den az olan yıldızlar da hiçbir zaman ufkun altında kalmaz. Doğal olarak, bu Dünya üzerinde bulunduğumuz enleme bağlıdır. Örneğin kuzey kutbunda olsaydık, kuzey gökküredeki yıldızların hepsini aynı anda görebilirdik. Üstelik, burada Kutupyıldızı tam başucumuzda yer alacağından ve bütün yıldızlar da onun çevresinde dairesel yollar izleyerek dolanıyor görüneceğinden hiçbiri batmaz. Ekvatorda olsaydık, Kutupyıldızı kuzey yönünde ve ufukta yer alırdı. Burada, kuzey ve güney yarıkürelerin bütün yıldızlarını görebilirdik; ancak her yıldız doğduktan 12 saat sonra batardı.

Kutupyıldızı'na uzaklığı 40°'den az (gök ekvatorundan uzaklığı ya da dik açıklığı en az 50°) olan takımyıldızlara, Büyük Ayı, Küçük Ayı, Kral, Kraliçe ve Ejderha'yı örnek gösterebiliriz. Bu takımyıldızların konumu mevsime göre değişse de, onları yılın herhangi bir zamanında; buna karşılık, dik açıklığı 50°'den düşük olan yıldızları yılın ancak belli dönemlerinde görebiliriz.



Samanyolu'nun merkezinin yer aldığı Yay Takımyıldızı bölgesi.

Gök ekvatorunun güneyinde yer alan takımyıldızlarsa, yılın birkaç ayı süresince belli saatlerde görülürler ve ufuktan pek fazla yükselmezler. Akrep ve Yay'ı, bu takımyıldızlara örnek olarak gösterebiliriz. Yay ve Akrep takımyıldızları oldukça güneyde oldukları için gökyüzünde pek yükselmezler. Bu takımyıldızlar, yaz aylarında ve sonbaharın ilk haftaları boyunca gözlenebilirler.

Yay Takımyıldızı'nın bulunduğu bölge, gökyüzünün en zengin bölgesidir. Çünkü, Samanyolu'nun merkezi bu doğrultudadır. Burada, bir çokderin gökyüzü cismi bulunur. Bunlar arasında özellikle açık ve küresel yıldız kümeleri ağırlıktadır.

Gezegenler ve Ay

Mars, akşam gökyüzündeki en parlak gezegen. Gezegen, –2 kadir parlaklıkta ve Güneş battığında güneydoğu ufku üzerinde yer alıyor. Temmuz başında, gezegen yaklaşık 20 açı saniyesi çapında. Bu da onu teleskoplu gözlemler için iyi bir hedef yapıyor. Ayın sonuna doğru, gezegenin görünür çapı biraz azalarak 18 açı saniyesine düşecek. Yine de bu büyüklük bile, gezegenin 1990 yılındaki yakınlaşmasından bu yana gerçekleşen tüm yakınlaşmalarda olduğundan daha fazla.

Mars, Temmuz başında güney ufku üzerindeki en yüksek noktasına saat 23:30 sularında ulaşıyor. Gezegen gökyüzünde pek fazla yükselmediği için, atmosferin olumsuz etkilerinden olabildi-

ğince az etkilenmek bakımından, bu sıralar gözlem yapmak en iyisi. Ay sonuna geldiğimizdeyse gezegen bu konuma 21:30 sularında ulaşıyor.

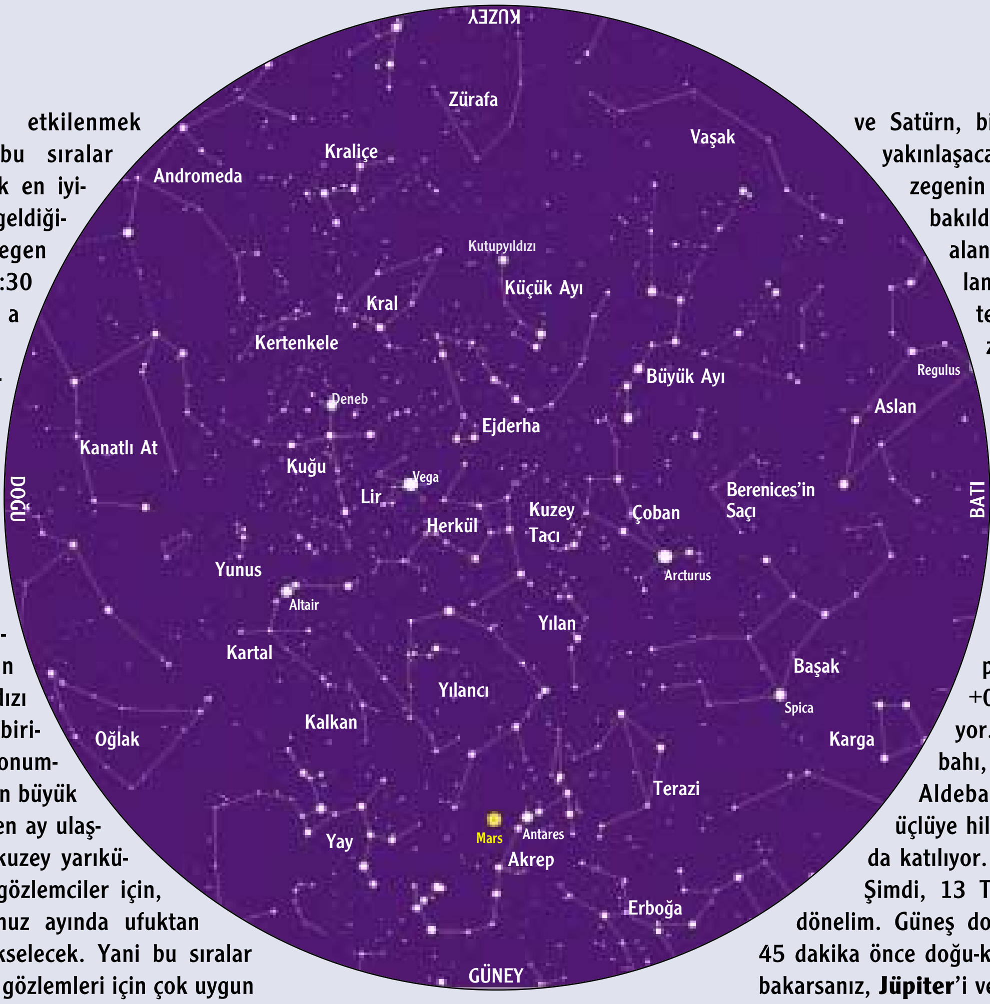
Ayın ortalarında, **Venüs** ve **Satürn**, Mars battıktan kısa bir süre sonra, saat 03:00 sularında doğuyor. İki gezegen ve Boğa'nın kırmızı dev yıldızı Aldebaran birbirine çok yakın konumdalar. Venüs, en büyük uzanımına geçen ay ulaşmıştı. Ancak, kuzey yarıkürede bulunan gözlemciler için, gezegen Temmuz ayında ufuktan biraz daha yükselecek. Yani bu sıralar gezegen sabah gözlemleri için çok uygun konumda.

Satürn ve Aldebaran, ay başında Venüs'ün biraz altında yer alıyor. Günler ilerledikçe, ikisi de yükseliyor ve 13 Temmuz sabahı, üçlü her bir kenarı 4° olan bir eşkenar üçgen oluşturuyor. Satürn ve Aldebaran, Venüs'ün parlaklığı yanında biraz sönük kalıyor; ancak, yine de ikisi de gökyüzünün en parlak gökcisimlerinden. Bu yakınlaşma, 13 Temmuz sabahı erkenden kalktığınıza değecektir.

15 Temmuz'da üçlü hemen hemen aynı yükselime geliyor. Bu sırada, Venüs ve Satürn, birbirlerine 0,7° yakınlaşacaklar. Bu, iki gezegenin bir teleskoptan bakıldığında aynı görüş alanında olacağı anlamına geliyor. Üstelik bu sırada gezegenlerin görünür büyüklükleri de hemen hemen aynı olacak. Tabii, parlaklıklarındaki belirgin farkı hemen göreceksiniz. Çünkü, Venüs –4,1 kadirle parlarken, Satürn +0,2 kadirle parlıyor. 17 Temmuz sabahı, Venüs, Satürn ve Aldebaran'dan oluşan üçlüye hilal evresindeki Ay da katılıyor.

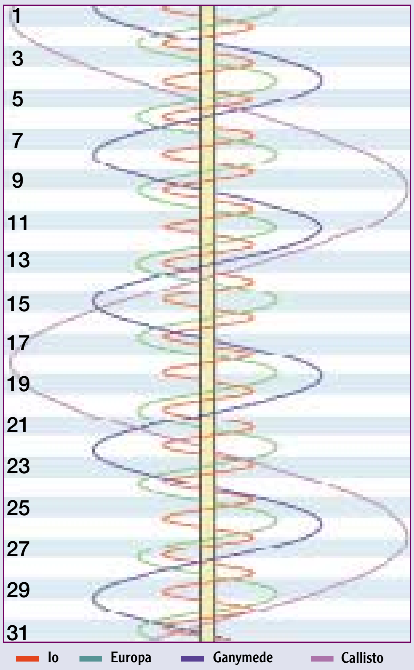
Şimdi, 13 Temmuz sabahına dönelim. Güneş doğmadan yaklaşık 45 dakika önce doğu-kuzeydoğu ufkuna bakarsanız, **Jüpiter**'i ve onun hemen 2° sol üstünde **Merkür**'ü görürsünüz. İlerleyen günlerde Jüpiter yükselmeyi sürdürürken, Merkür giderek alçalacak. Ayın sonlarında, Jüpiter ve Venüs birbirlerine iyice yakınlaşmış olacaklar.

Ay, 5 Temmuz'da dolunay, 13 Temmuz'da sondördün, 20 Temmuz'da yeniay, 27 Temmuz'da ilkdördün evrelerinden geçecek.

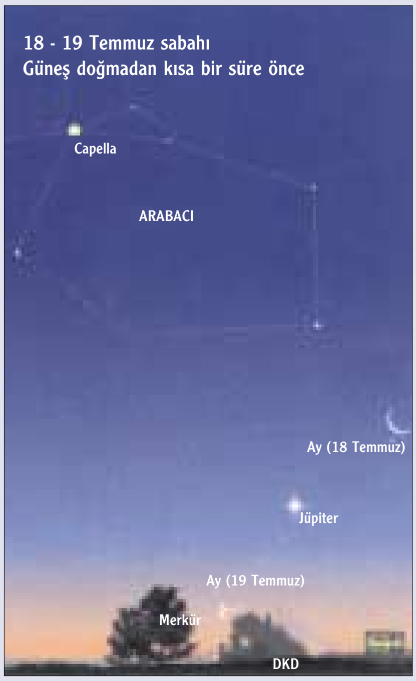


1 Temmuz saat 23:00; 15 Temmuz saat 22:00; 31 Temmuz 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Temmuz ayında Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak da bilinen dört büyük uydusunun gezegene göre konumları.







Aybar Karaçay - Can İnce

ŞENDUR ULUSLARARASI USTA OLDU

1977 Dünya Minikler Şampiyonası'nda Türkiye adına yarışan Adnan Şendur'un ilk 3 turda 3 galibiyeti var. 4. turdaki rakibi...

Şendur,A - Kasparov,G [D94] Cagnes Sur Mer 1977

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.Af3 0-0 5.e3 c5 6.Fe2 cxd4 7.exd4 d5 8.c5 b6 9.cxb6 Vxb6 10.0-0 Fg4 11.Aa4 Vd6 12.b3 Ac6 13.Fb2 Ae4 14.Ke1 Vf4 15.Kc1 Kac8 16.Ac5 Axc5 17.Kxc5 Fxf3 18.Fxf3 Axd4 19.Fxd4 Fxd4 20.Kxd5 e5 [bkz. Diyagram. Kasparov bu konumda beraberе teklif ediyor ve Şendur kabul etmiyor!] **21.g3 Vf6 22.Şg2 Kc3 23.Kf1 Kfc8 24.Fe4 Kd8 25.f4 Kxd5 26.Fxd5 Vf5 27.Ke1?** [27.Şh1! Kd3 *(27...Kc2 28.g4! Vc8 29.Vf3=)* 28.Ve2 Ke3 *(28...Kxg3 29.fxe5 Kg4 30.Vd1 Kf4 31.Kxf4 Vxf4 32.e6 fxe6 33.Fxe6 Şg7=)* 29.Vb5 *(29.Vc4 Kc3 30.Vb5=)* 29...exf4 30.Kxf4 Ke1 31.Şg2 Kg1 32.Şf3 Vh5 33.Şe4 Ve5 34.Şf3 Vh5 35.Şe4 Ve5 36.Şf3 Vh5=] **27...Kd3 28.Ve2 Ke3 29.Vf1 exf4 30.Kxe3 Fxe3 31.Ff3 h5 32.Vd1 Fb6 33.b4 fxg3 34.hxg3 Fc7 35.Fd5 Şg7 36.Vf3 Vxf3 37.Şxf3 f5 38.Fe6 Şf6 39.Fd7 g5 40.Şg2 g4 41.Fc8 Şg5 0-1** Beyaz belki biraz daha oynayabilirdi, çoğu oyuncu siyahla kazanmak için müşkülat çeker. Ama Şendur bu konumda rakibinin gücüne güvenerek terkediyor. Gary Kasparov sonrasında profesyonel satranççı ve daha sonra da dünya şampiyonu oldu. Adnan Şendur ise uzun yıllar ara verdikten sonra geçtiğimiz yıl satranç dünyasına geri döndü ve bu yıl Macaristan'da kendi imkanlarıyla katıldığı turnuvalar sonucunda uluslararası usta unvanı kazandı. Nefret ettiğimiz bir soruyu tekrar akla getiriyor: "Eğer başka bir ülkede olsaydı..."



Şendur,A - Nyback,T [B32] Budapeşte 2001

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cxd4 4.Axd4 e5 5.Ab5 d6 6.c4 Fe7 7.A1c3 a6 8.Aa3 Fe6 9.Ac2 Kc8 10.b3 Af6 11.Fd3 0-0 12.Fb2 Ad7 13.0-0 Ac5 14.Fe2 f5 15.exf5 Fxf5 16.Fg4 Ae6? 17.Fxf5 Kxf5 18.Vd5! Kf6 [18...Vd7 19.Aa4! Fd8 20.Ac5! Ab4 21.Vxb7 Kc7 *(21...Axc5 22.Vxd7 Axd7 23.Axb4; 21...Vxb7 22.Axb7 Axc2 23.Axd6 Axa1 24.Kxa1)* 22.Vxb4] **19.Ae4 Kg6 20.f4!! exf4** [20...Şh8 21.f5 Ac7 22.Vf7 Kh6 *(22...Kg4 23.Af2)* 23.Ae3 *(23.Fc1 Kh4 24.f6 gxf6 25.Axf6 Fxf6 26.Kxf6 Kg4 27.Fh6 Vg8 28.Ae3 Kg6 29.Ff8 Ae8 30.Kf2 Vxf7 31.Kxf7)* 23...Ve8 24.Vxe8 Axe8 25.Ad5; 20...Vb6 21.Şh1 exf4 *(21...Şh8 22.f5!? Ac7 23.Vd3 Kh6 24.Fc1 Kh5 25.Fe3 Va5 26.f6 gxf6 27.Axd6)* 22.Af6!! Şf7 *(22...Şh8 23.Vxe6)* 23.Kae1 Ae5 24.Fxe5 Kc5 25.Vxe6! Şxe6 26.Fd4 Şf5 *(26...Şf7 27.Ad5 Va5 28.Kxe7 Şg8 29.Kxf4)* 27.Kxf4!! Şg5 *(27...Şxf4 28.Kf1 Şg5 29.Fe3 Şh4 30.Kf4 Şg5 31.Kf3 Şh4 32.Kh3)* 28.Kg4 Şf5 *(28...Şh6 29.Kh4 Şg5 30.Kh5 Şf4 31.Ke4)* 29.Ae3 Şe6 30.Aed5 Şf7 31.Kxe7 Şf8 32.Ad7 Şg8 33.Kxg7 Kxg7 34.Kxg7 Şh8 35.Kg6] **21.Kxf4 Şh8** [21...b5 22.Kg4! Ve8 23.Vxe6!! Kxe6 24.Kxg7 Şf8 25.Kf1 Ff6 26.Axf6; 21...Vd7 22.Kf2] **22.Kf5 b5 23.cxb5 Aa7 24.Ab4 Axb5 25.Şh1 Vb6 26.Vd2!? Abc7 27.Kc1 Vb7 28.Ac6! Ae8 29.Vd5! Ac5?** [29...Kc7 30.g3!? (30.Kc4; 30.Fa3) 30...h6 31.Kc4; 29...Ad8 30.Kcf1!; 29...Af6 30.Fxf6] **30.Vf7! Af6 31.Axe7 Vxe4 32.Axg6 hxg6 33.Kxf6! 1-0**



Kasparov ve Şendur 20 yıl sonra birarada: İstanbul 1997. Kasparov'un simultane (çoğul: çokmasa) gösterisinde Şendur TRT'de yorumcuydu. Kasparov +28 -0 =1 yaparken tek beraberliği o zaman 16 yaşında olan Tamer Karatekin almıştı. Bir başka çoğul gösteride daha önce de Karpov'la berabere kalan Karatekin, eğitimini A.B.D.'nde sürdürüyor.

Ne Düşünüyor Bu Adamlar?

David Bronstein'in parlak satranç kariyeri boyunca, oyunun ilk hamlesi için 15 dakika civarında düşünmesi olağandı. "Bu benim oyun tarzım," diyordu Bronstein, "bir tablo yapacak ressam gibi çalışır ve yaratırım." Fritz Saemisch ise bir keresinde rakibinin 1.d4'üne vereceği karşılık için 27 dakika düşünmüştü. Bir başka seferinde de beyazla ilk hamlesi için 45 dakika harcadı. Milan Matulovic, 1961 yılında Paul Keres'in 1.e4 hamlesini karşılamak için 1 saat düşündü. Hatta seyirciler "1 saat kuralı"nın işleyip işlemeyeceğini merak ettiler. (Bu kurala göre, saate basıldıktan sonra 1 saat içinde tahta başında olmazsanız kaybediyorsunuz. 1989 yılında Gorky'de Utyemov, Alexei Vyzmanavin'in 1.d4'üne karşılık ver(e)medi ve zamandan kaybetti. 1994 yılında Moskova Olimpiyatı'nda Bermuda-Kırgızistan 1. tur maçı için, masalar iki değişik yerde hazırlanınca, takımlar bu durumdan habersiz değişik değişik yerlerde birbirlerini beklemeye başladılar. Yanlışlık ancak 40 dakika sonra anlaşılabildi. Carlsbad 1911'de Aron Nimzovich 1.e4 sürmek için 20 dakika bekledi. Bu arada salonu terkedip dergilere bakan Alekhine, sıra kendine geldiğinde yerine oturdu ama oynamadı, elindeki dergiyi okumaya devam etti. Sinirden kıpkırmızı kesilen Nimzovich yerinden kalktı. Büyük bir sinirsel ve psikolojik mücadeleye sahne olan oyun 70 hamlede berabere bitti ama Alekhine ve onun dergi okumasına bozulan Nimzovich daha sonra asla dost olmadılar. Emmanuel Lasker, 1909 St. Petersburg turnuvasının ilk turuna 30 dakika gecikir. 5 yıldır turnuvalarda oynamayan rakibine karşı haksız bir avantaj elde etmek istemeyen Karl Schlecter zamanı eşitleyinceye kadar bahçede dolaşır. Bir piyade öne geçen Lasker zaman sıkışması yüzünden bu avantajını değerlendiremeyince oyun 65 hamlede berabere biter. ODTÜ eski şampiyonlarından Abdullah Sözen, birinci olduğu yıl aldığı tek beraberlikte oyuna 50 dakika gecikir. 10 dakika içinde tüm hamlelerini tamamlamak zorundadır (giyotin sistem). Bunu başarır, oyun berebere olur, Sözen de şampiyon.

Marshall, F- Maroczy,G [C11] Hopatcong Gölü 1926

1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ac3 [Maroczy burada 45 dakika düşünür, daha sonra bunun sebebini soran izleyicilerden birine, o anda pozisyonu değil, Marshall'ın neden yıllar sonra bi-

rine 1.d4 sürmediğini düşündüğünü söyler. Sonunda Marshall'ın Fransız'daki hazırlığını tahmin eder!] 3...Af6 4.e5 Afd7 5.Vg4 c5 6.Af3 Ac6 7.Fb5 cxd4 8.Axd4 Axd4 9.Vxd4 a6! 10.Fxd7 Fxd7 11.0–0 Kc8 12.Vg4?! h5! 13.Vg3 h4 14.Vd3 h3 15.g3 Vc7 16.Ke1 Vc4 17.Fe3 Vg4 18.Ve2 Vf5 19.Kad1 Kc4 20.Kd4 Fb4 21.f4 Fxc3 22.bxc3 Kxc3 23.Kc1 Fb5 24.Vd2 Kc4 25.a4 Kxa4 26.c4 Kxc4 27.Kdxc4 Fxc4 28.Kxc4 dxc4 29.Vd6 Vd3 0–1

Savaş Oyunu

Satranç bir savaş oyunu. Ama sadece bir büyükusta çarpışma sırasında ölmüş. Zamanının en yetenekli ve gelecek vaat eden, dünya şampiyonu unvanına aday olabilecek bir ustası: Klaus Junge, Nisan 1945'de 21 yaşında iken öl(dürül)müş. Bundan dört yıl önce Almanya Şampiyonluğu'nu paylaşmış. 1941-42 Nazi turnuvaları çerçevesinde Dünya Şampiyonu Alekhine ve o zamanların 2 numarası Keres'e yakın-eşit dereceler elde etmiş. Prag 1942'de Alekhine'i yenmiş. Askeri göreve çağrılmadan önceki son turnuvasında, son turda Alekhine'e yenilmesine rağmen birinciliği paylaşmışlar. Günümüzde 17-18 yaşlarında en üst düzeyde mücadele eden, 13-14 yaşında büyükusta olan oyuncular var. Ama 1930'larda Alekhine veya Capablanca'nın karşısına ancak 20'li yaşlarda çıkılabiliyordu. Klaus Junge, Spassky ve Fischer'in gençlik, günümüzde de Judit Polgar, Peter Leko, Etienne Bacrot, Ruslan Ponomariov, Bu Xiangzhi ve Timur Recebov'un çocukluk yaşı rekorlarına kadar belki de yaşına göre tüm zamanların en kuvvetli oyuncusuydu. Keskin açılış teorisi ile taktik olarak zengin oyun ortasını birleştiren etkileyici bir stili vardı.


Klaus Junge (en sağda Bogoljubow ile)

Lehmann,H - Junge,K [D44] Rostock, 1942

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 c6 4.Af3 Af6 5.Fg5 dxc4 6.e4 b5 7.e5 h6 8.Fh4 g5 9.Axg5 hxg5 10.Fxg5 Abd7 11.Vf3 Fb7 12.Fe2 Kg8 13.h4 Vb6 14.exf6 c5 15.d5 b4 16.Fxc4 bxc3 17.dxe6 cxb2! 18.Kb1 Kxg5! 19.exf7 Şd8 20.Vc3 Kxg2 21.Kxb2 Vc7 22.Kh3 Kg1 23.Şe2 Fg2 24.Kg3 Ff1 25.Şd1 Vd6 26.Kd2 Vxg3!! 27.fxg3 Fd3 0–1

Yukarıda anılan rekor sahipleri Robert James Fischer 15, diğerleri 14 ve en son Recebov 13 yaşında büyükusta oldular. Günümüzdeki ELO ratingi, büyükusta ve turnuva enflasyonunda unvan kazanmanın geçmişe oranla daha kolay olduğu tartışılmaz. Fischer büyükusta olduktan sonra da 7 yıl boyunca dünyanın en genç büyükustası olarak kalmıştı. Ama rekoru hiç tahmin edemeyeceği şekilde bir bayan oyuncu tarafından (J. Polgar) bir ay farkla kırıldı. "Hepsi zayıf, hepsi kadın... Erkeklere oranla akılsızdırlar. Satranç oynayamazlar bilirsiniz. Yeni başlayanlar gibidirler. Erkeklere karşı her oyunu kaybederler. Dünya üzerinde at çıkarak yenemiyeceğim bir tek bayan oyuncu yoktur!" Mikhail Tal, Bobby Fischer'in bu sözlerini kendisine yetiştiren gazetecilere "Anladık! Fischer Fischer'dir ama bir at da bir attır!" demişti. Çoğu sporda olduğu gibi satrançta da erken yaşta başlamak tartışılmaz bir avantaj. 4-5 yaşlarında bile başlanabilir. 10'lu yaşlar geç sayılabilir. Ama erken başlamak başarıyı garantilemediği gibi, geç başlamak da başarıya engel değil. Rubinstein 18, Vasiukov 15 yaşında satranca başladılar ve unutulmaz başarılara imza attılar. Ama bunun da ötesinde her ikisi de "yaratıcı" ve "artistik" oyuncular sınıfında sayılırlar. Bir başka zeka sporundan örnek verelim: bilardo sporuna 10-11 yaşlarından daha sonra başlanırsa ciddi bir amatör için bile geç sayılabilir. 3 bant Dünya Şampiyonumuz Semih Saygıner bu spora ne zaman başladı dersiniz? 16 yaşında bilardo ile tanışan Saygıner 1 yıl içinde İstanbul Şampiyonu olmuştu! Benzeri bir örnek daha olduğunu sanmıyorum. Saygıner dünya şampiyonu unvanı sahibi olmasının ötesinde belki de tüm zamanların en "yaratıcı" ve "artistik" oyuncusudur. Dünyanın her yanında onu taklit ederek oynamaya çalışan hevesli amatörlerden en güçlü profesyonel rakiplerine kadar herkesin bilardo anlayışını değiştirecek kadar, onlara "bizim fantezi dünyamızı zenginleştirdi" dedirtecek kadar yaratıcı...

İngilizlerin 7. Tank Tümeni, Welle'nin güneyinde çarpışıyordu. Topçu Teğmen Klaus Junge, dağıtılmış bir düzine askeri topladı. Siviller onlara süt ikram ettikten sonra şehirden ayrıldılar. Teğmen hala savaşı kazanmak istediği izlenimini veriyordu. 18 Nisan'da hücuma geçen İngilizler'in ilk tankı geldiğinde, Teğmen Junge ve iki askeri vurulup öldürüldüler ve mezarlığa gömüldüler. Welle mezarlığı kayıtlarında sadece bir teğmene rastlanmakta... O da büyükusta Junge olsa gerek.

Dünya çapında birçok büyükusta içgüdüsel olarak hayatta kalan, zor koşullarda hayatını sürdüren kimseler. Alekhine devrim sonrası kapağı batıya atabilenlerden. Korchnoi Leningrad kuşatması sırasında hayatta kalabilmek için ölen akrabalarının yemek vesikalarını kullanmış. Junge ise idealistçe kahramanlığı seçmiş. Ama yurtseverlik kriterleri göz önüne alındığında bile hatalıydı: teslim olsa veya evine Hamburg'a dönse, 50'li yıllardaki Sovyet büyükustalarına karşı Batı adına rakip olabilir ve belki de satranç tarihini değiştirebilirdi. (Birkaç yıl önce, o anda savaş halinde olan Bosna Hersek ve o sıralarda Bosna'lı büyükustaların satranç olimpiyatında ülkeleri adına aldıkları mucizevi gümüş madalya akla geliyor hemen.)

Chopin 1830 yılı sonlarında Viyana'dayken Varşovalılar'ın Ruslar'a karşı ayaklandıkları haberini alır. Chopin'i ne babasının mektubundaki "Sakın yapma, her şeyden önce sanatını düşün!"; ne de şair Witwicki'nin "Dönüp yurdun şerefini kurtarmak için çarpışacaksın, değil mi? Sen burada da yurdumuzun şerefi için çalışıyorsun" sözleri durdurabilir. Pasaportunu hazırlatır, arkadaşı Titus Woyciechowski'nin ardından memleketine doğru yola çıkar. Arkasında bıraktığı şehirlerde tatlı piyano nağmeleri değil mızıka sesleri duyulmaktadır. Stuttgart'a vardığında Varşova'nın tekrar düştüğü haberi gelir. Biraz zorlama, tereddüt, gecikme ve o günkü yol koşulları, kader -ya da her ne isim verilirse- büyük bestecinin savaşa gitmesini engeller. Daha sonra büyük dahiyi korkaklıkla suçlayacak kadar ileri gidenler de olacaktır. Yıllar sonra bir gün talebesi ve ahbabı Gutmann, mi major üçüncü etüdünü ("Vatanım") çalarken, bundan güzel bir melodi yazmadığını söyleyen Chopin, birdenbire "Ah vatanım!" diye haykırmıştı. Paris'teki cenaze töreninde 19 yıldır gümüş bir kupada saklanan vatan toprağı, dost bir kadın eli tarafından tabutu üzerine serpilirken, Polonya Rus işgali altındaydı; artık Chopin'in mezarındaki Polonya toprağı ve eserlerindeki Polonya'dan başka Polonya yoktu. Birkaç defter ve sayfalar içindeki eserler, asırlar boyunca bir milletin ruhaniyetini parlattı. Chopin, ölümünden sonra kalbinin çıkarılarak Polonya'ya gönderilmesini vasiyet etmişti. II. Dünya Savaşı'nda Varşova bombalandı, kalbin bulunduğu müze yandı, yıkıldı; büyük bestecinin kalbi kül olup yine anayurdunun toprağına karıştı.

matein2@fide.org

E m r e h a n   H a l ı c ı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Ampüller



Bir evin üst katındaki odada 3 ampül var. Ampülleri yakıp söndüren 3 düğme ise evin giriş katında. Hangi düğmenin hangi ampüle ait olduğunu bulmak istiyoruz. Yukarı kata en az kaç kez çıkarak bu işi gerçekleştirebilirsiniz? (Başlangıçta bütün lambalar sönük ve düğmeler kapalı konumda)

Hangi Harf?

Soru işaretinin yerine hangi harf gelecek?

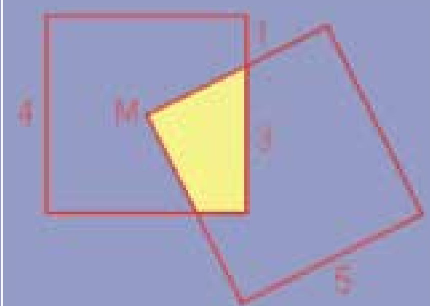
S , S , D , S , G , A , ?

Yazı-Tura

A ve B aralarında şöyle bir iddiaya tutuşurlar. A, 3 adet parayı havaya atacaktır.Eğer üçü birden yazı ya da üçü birden tura gelirse A, B'ye 2 elma verecek, aksi takdirde B, A'ya 1 elma verecektir. Bu iddiada kim daha karlıdır?

Kesişen Kareler

Kenar uzunlukları 4 ve 5 birim olan iki kare şekilde görülüyor. M noktası, hem büyük karenin köşesi hem de küçük karenin orta noktasıdır. Sarıya boyalı olan kesişim alanı ne kadardır?



Sayı Turu

Her karede sadece bir kez bulunmak koşulu ile bir sayı turu yapacaksınız.

Dilediğiniz bir kareden başlayarak sağ, sol, aşağı ya da yukarı kareye hareket edebilirsiniz. Tur boyunca bulunduğunuz karedeki sayıları sırasıyla yanyana yazdığınızda elde edilebilecek en büyük sayı nedir?

5	9	1
8	4	7
3	6	2

Çarpma

A ve C farklı iki rakamdır. Aşağıdaki çarpma işlemini gerçekleştiren bu rakamları bulunuz.

A x C x AC = CCC

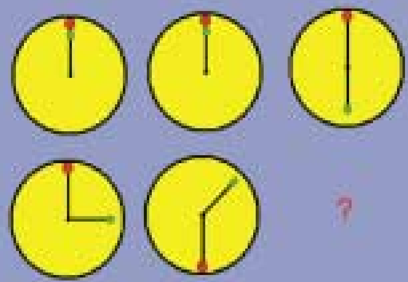
5 Daire

Şekilde görülen 5 dairenin merkezleri AB doğrusu üzerindedir. Büyük dairenin çevresi 48 birim ise diğer dört dairenin çevrelerinin toplamı nedir?



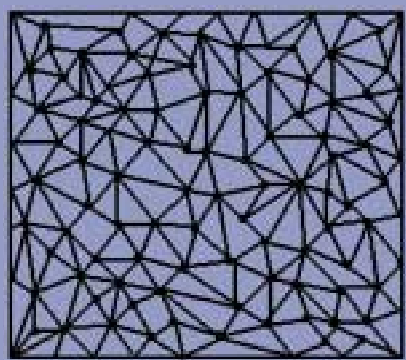
Soru İşareti

Soru işaretinin yerine gelecek şekli bulunuz.



Yıldız

Şekilde saklı olan yıldızı bulunuz.



383

1, 2, 25, 50, 75 ve 100 sayılarını birer kez kullanarak 383 sayısını elde edin. Kullanabileceğiniz işlemler sadece toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleridir.



Boş Kareler

Aşağıdaki karelerde bulunan sayılar belli bir kurala uymaktadır. Boş karelere gelmesi gereken sayıları bulunuz.

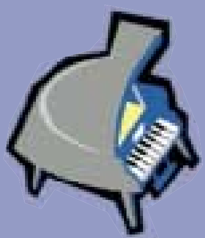
0	0	1	0	1
	1	0	2	1
1	3		3	2
3	2	3	3	4
4	4	5		5

Müzisyenler



Arzu, Ceyda, Bora ve Demir adlı dört müzisyen yuvarlak bir masa etrafında oturmaktadır. Çaldıkları enstrümanlar ise piyano, keman, gitar ve bateridir.

1.Bora'nın karşısında oturan piyanisttir.
2.Demir'in karşısında oturan gitarist değildir.
3.Arzu'nun solunda oturan kemancıdır.
4.Ceyda'nın solunda oturan baterist değildir.
5.Gitarist ve baterist birbirleriyle evlidir.
Herbirinin çaldıkları enstrümanı bulunuz.







Geçen Ayın Çözümleri

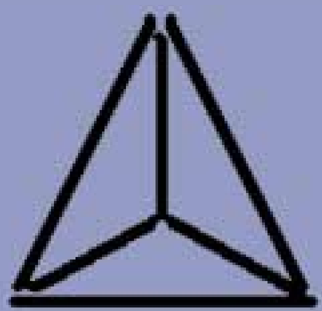
Lastikler
Her biri 32 km. yol katetmiştir.

Ocak - Şubat
Perşembe günü.

Satranç Turnuvası
Turnuvada 25 satranççı var.

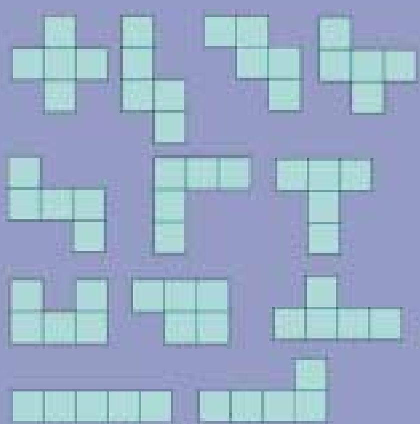
Bir Milyon
64 ve 15625

4 Üçgen
Çözüm için üç boyutlu düşünmek gerekiyor. Üçgen piramit yapılarak 4 adet eşit üçgen elde edilir:



Tetromino
C ile başarılamaz.

Pentomino
12 değişik pentomino vardır:

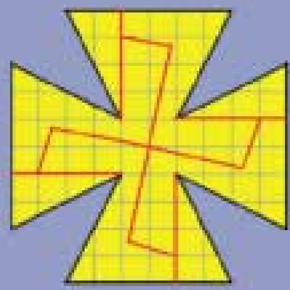


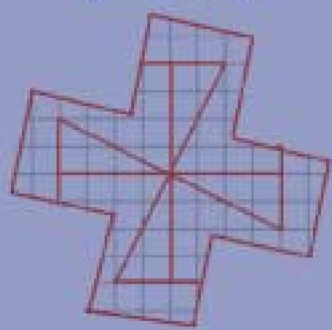
Eksik Rakam
3 rakamı kullanılmamıştır.

64 Küp
a)8 küp
b)24 küp
c)8 küp

Üç Balıkçı
Cuma günü.

8 Parça





Eksik Kareler

2	8	3	4
5	2	4	3
3	6	8	6
2	4	1	4

(25=32, 82=64, 34=81, 43=64)

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

Mıknatıs, demir, kobalt vb. metalleri neden çekmektedir? Ayrıca, mıknatısın çekim etkisinin, çok yüksek sıcaklıklarda erimiş haldeki bu tür metallere karşı zayıfladığı (hatta yok olduğu) söylenmektedir. Neden? Erimiş haldeki bu tür metallerin mıknatıs tarafından çekilebilmesi için ne yapmak lazım? (Mesela , mıknatısın gücünü arttırmak veya erimiş haldeki bu metallere elektron bombardımanı uygulamak çözüm olabilir mi?)

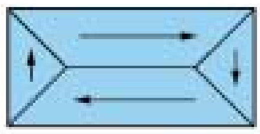
Ali Osman Ofraz

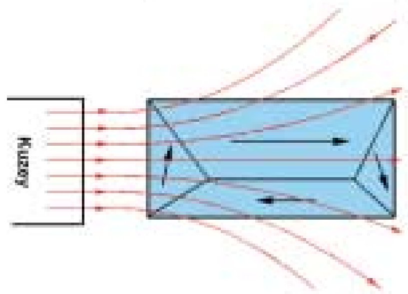
Maddelerin manyetik özellikleri o kadar karışık bir konu ki, birinci sorudaki "neden" çok uzun bir yanıt gerektiriyor. Burada soruyu "bir mıknatıs neleri çeker?" olarak değiştirip aşağıdaki açıklamalarda mümkün olduğu kadar, mıknatıslığa neden olan mikroskobik mekanizmalardan bahsetmemeyi uygun bulduk.

Demirle mıknatıslık arasındaki bağlantı iyi bilinir. Bu nedenle mıknatıslık özelliği gösteren maddelere "demire benzer manyetik özellikleri olan" anlamında ferromanyet deniyor. Bilinen ferromanyetler arasında tek bir elementten oluşan demir, nikel, kobalt ve gadolinyum metalleri ve iki ya da daha fazla elementten oluşan yüzlerce bileşik madde var. Bunlar arasında manyetit, Fe_3O_4, en iyi bilineni. Ferromanyetlerde manyetik alan, atomların içindeki elektronların çekirdek etrafında ve kendi etraflarında dönmeleri sonucu oluşur. Bu maddelerin paralel doğrultuda yönelmiş atomik mıknatısların birleşmesinden oluştuğunu düşünebiliriz.

Demirden yapılmış bir mıknatısla, yine demirden yapılmış ama mıknatıslık özelliği olmayan bir çivi arasında atomik ölçekte herhangi bir fark yok. Çivinin manyetik özelliğini gizleyen şey, bu maddenin binlerce küçük manyetik bölgeye bölünmüş olması. Her bir bölge mıknatıslık doğrultusu aynı yönde olan atomlardan oluşuyor ve bölgenin bildiğimiz anlamda bir mıknatıstan farkı yok. Fakat her bölgenin yarattığı manyetik alan, diğer bölgelerin yarattığı alanlar tarafından zayıflatıldığı için, çivinin dışarısında gözlemlenebilir bir manyetik alan oluşamıyor. Bir mıknatısın bu çividen farkı, ya tek bir bölgeden oluşması ya da bir doğrultudaki bölgelerin hacminin diğerlerinden fazla olması. Bu sayede dışarıda net bir manyetik alan oluşabiliyor.

Mıknatıslanmamış bir çivi bir manyetik alan içine konduğunda, manyetik bölgeler bu alandan etkilenir. Doğrultusu manyetik alanla aynı yönde olan bölgeler genişleyerek büyür, zıt yönde olan bölgeler de daralırlar. Bazı bölgelerin doğrultularında hafif dönmeler de olur. Bunun sonucunda çivi manyetik alanla aynı yönde olan geçici bir mıknatıslık kazanır. Geçici, çünkü dışarıdan uygulanan manyetik alan çekildiğinde bölgeler genellikle eski hallerine dönerler. Bazen bölge sınırları rahatça hareket edemediği için değişim kalıcı da olabilir. Uzun süre bir mıknatısla temasta bulunan bir çivinin, mıknatıs çekildiğinde hafifçe mıknatıslık özelliği kazandığını bilirsiniz. Bölge sınırlarının serbestçe hareket edememesinden kaynaklanan bu olaya histerezis deniyor.

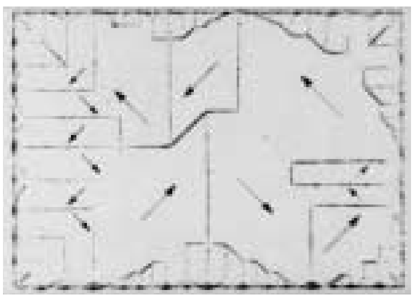




Solda, normal bir demirdeki manyetik bölgeler.
Aşağıda, bölgeler bir manyetik alanın uygulanmasıyla değişir.

Bu geçici mıknatıslığın doğrultusu manyetik alana paraleldir. Örneğin, eğer mıknatısın kuzey kutbu çiviye daha yakınsa, çivinin mıknatısa yakın kısmı güney, uzak kısmı da kuzey kutbuna sahip olur. Zıt kutuplar birbirlerini çektikleri için, bu durumda çivi mıknatısa doğru çekilir.

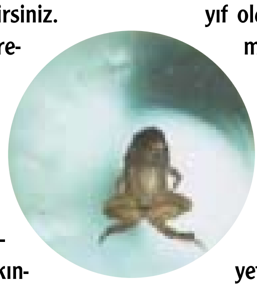
Şimdi arkadaşımızın birinci sorusunu yanıtlayabiliriz: Mıknatıslar sadece mıknatısları çekerler. Yani sadece ferromanyet olup, bölgelere bölündüğü için net bir mıknatıslığı olmayan (bir başka deyişle "gizli" mıknatıslığı olan) maddeler, yukarıda açıkladığımız mekanizmayla manyetik alanlar tarafından çekilirler.



Manyetik bölgeler

Bir ferromanyet ısıtıldığında, Curie noktası olarak adlandırılan bir sıcaklıkta ve üzerinde manyetik özelliğini kaybeder ve tamamen normal bir maddeye dönüşür. Saf demirin Curie noktası 770 °C'dir. Bu sıcaklığın üzerinde bir demir parçası ne bir mıknatıs olabilir, ne de bir mıknatıs tarafından çekilebilir. Curie noktasındaki değişim atomik mıknatısların paralel doğrultuda yönelebilme yeteneklerini kaybetmelerinden kaynaklanıyor. Bu değişimin erimeyle herhangi bir ilgisi yok. Örneğin demir 1538 °C'de erir. Bir uç örnek vermek gerekirse, Disprosyum metali -185 °C'de, oda sıcaklığının çok altında, mıknatıslığını kaybeder ve 1411 °C'de erir.

Son olarak, ısıtıldığı için mıknatıslığını kaybeden ve artık manyetik alanlar tarafından çekilmeyen maddeleri çekmek için ne yapabiliriz? Burada en garanti çözüm çok güçlü manyetik alan uygulamak olacak. Çünkü bütün maddeler, ferromanyet olsun ya da olmasın, manyetik alanlardan etkilenirler. Normal maddelerde bu etki çok zayıf olduğu için, evinizde kullandığınız mıknatıslarla etkiyi hissedebilmeniz olanaksız. Ancak büyük laboratuarlarda bulunan güçlü elektromıknatıslarla bu kuvveti gözlemlemek mümkün.



Maddeler kabaca üçe ayrılabilir: ferromanyetler, paramanyetler ve diamanyetler. Paramanyetler, tıpkı ferromanyetler gibi üzerlerine uygulanan manyetik alanla aynı doğrultuda, fakat çok zayıf bir biçimde, mıknatıslanırlar. Diamanyetler de tam ters yönde. Bu nedenle, mıknatıslar paramanyetleri çeker ve diamanyetleri iter. Normalde ferromanyet olan maddeler, Curie noktasının üzerinde paramanyetiktir. Yani, çok sıcak bir demir parçasını, hatta erimiş demiri bile güçlü bir mıknatısla çekmek mümkün.

Diamanyetik maddelere en iyi örnek bildiğimiz su ve canlı maddeler. Diamanyetik maddenin en ilginç özelliği, mıknatıslar tarafından boşlukta sabit tutulabilmeleri. Fotoğrafta Hollanda'daki Nijmegen üniversitesinde gerçekleştirilen, zıt yönde etkiyen yerçekimi ve manyetik kuvvetlerle havada dengede durabilen küçük bir kurbağa gösteriliyor. Detayları ve aynı deneyin daha değişik diamanyetler için nasıl yapıldığını görmek istiyorsanız http://www.sci.kun.nl/hfml/froglev.html adresini tıklayabilirsiniz.

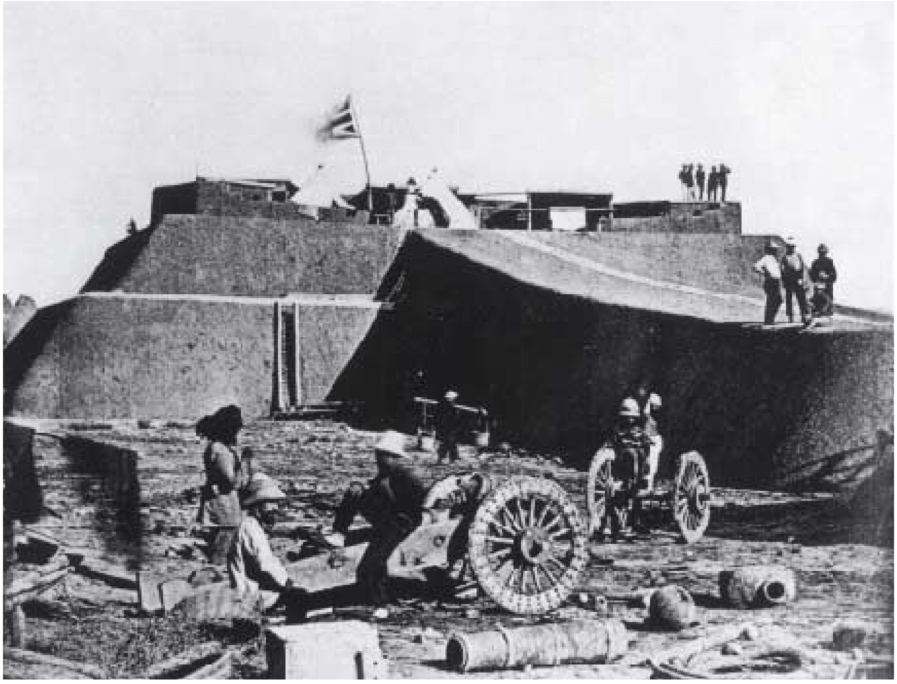
Gelecek Sayımızda

Haber Fotoğrafçılığı

Ambigramlar ve Numbigramlar

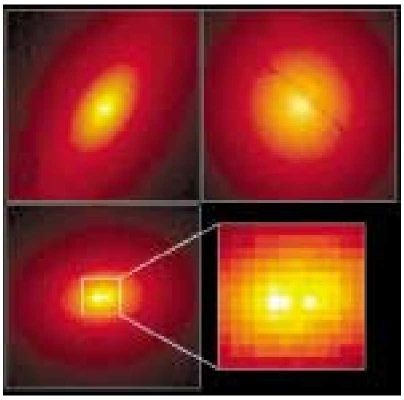
Bedava İnternerte Son

Karadelikler Aydınlanıyor



Haber Fotoğrafçılığı

20. yüzyılın başında doğan haber fotoğrafçılığı, kameraların yeteneklerinin artmasıyla ve basılı kitle iletişim araçlarının halka açık hale gelmesiyle dünyada oluşan gerçekliktir. İnsanlığa karşı işlenen suçların bir kanıtı gibidir. "Haberci" Coşkun Aral'la haber fotoğrafçılığına bir bakış.



Karadelikler Aydınlanıyor

Evrendeki en gizemli cisimler olan karadeliklerle ilgili yeni bulgular, bunların sanılandan çok daha yaygın olduğunu ortaya koyuyor.

Bedava İnternete Son

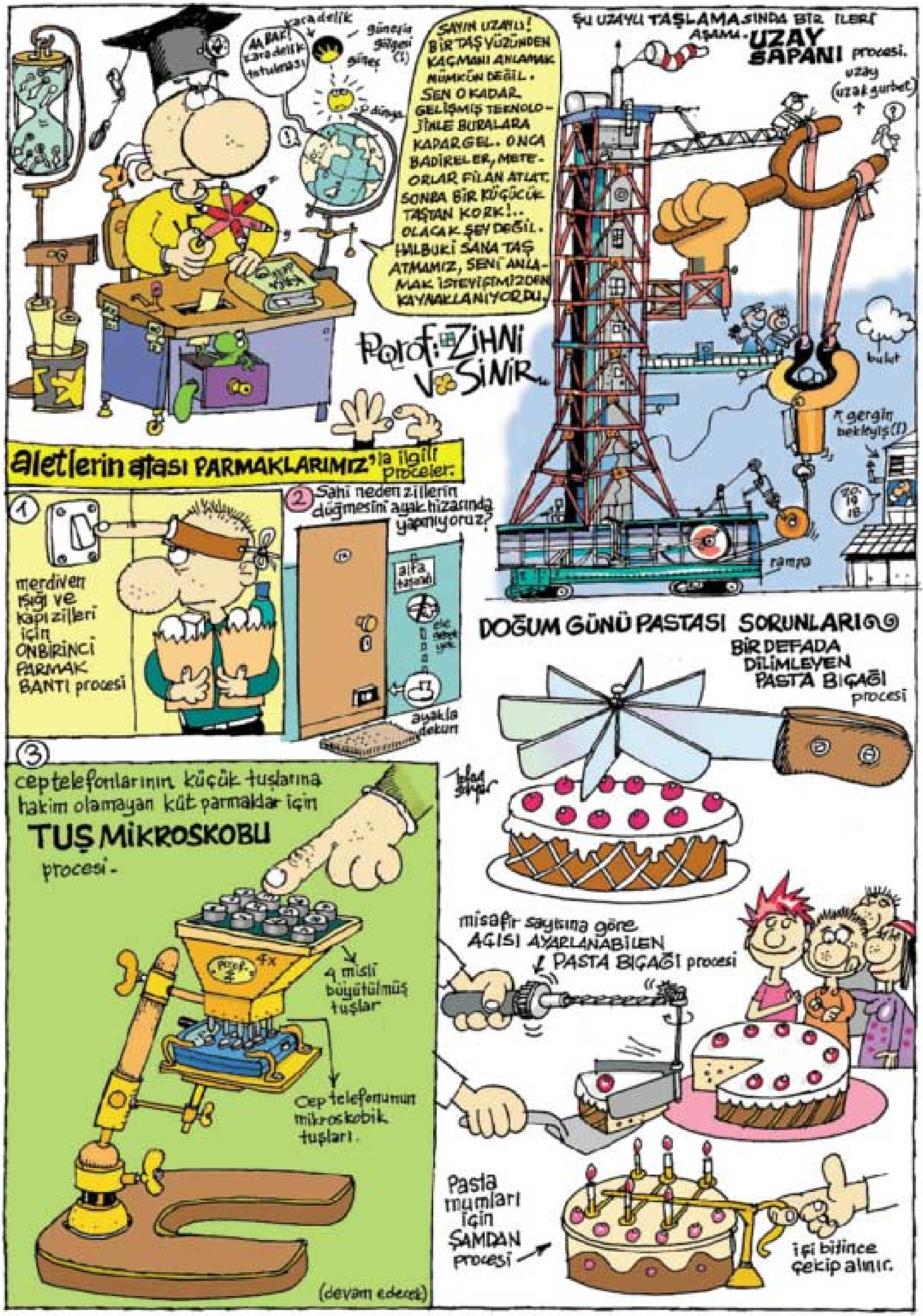
Çok daha kapsamlı, çok daha hızlı bir web dünyası doğuyor. Ancak bilgiye parasız erişim devri de kapanıyor. Geleceğin paralı internetine bir ön bakış.



Ambigramlar ve Numbigramlar

Ambigram, harflerle güzelyazı kurallarına da uyularak yapılan sözcük düzenlenmelerine deniyor. Bunların ilginç yanı birden çok biçimde okunabilir olmaları.




AA BAK! karadelik fotoğrafı!
karadelik
güneşin gölgesi (!)
güneş
dünya
SAYIN UZAYLI! BİR TAŞ YÜZÜNDEN KAÇMANI ANLAMAK MÜMKÜN DEĞİL. SEN O KADAR GELİŞMİŞ TEKNOLOJİNLE BURALARA KADAR GEL. ONCA BADİRELER, METEORLAR FİLAN ATLAT. SONRA BİR KÜÇÜCÜK TAŞTAN KORK!.. OLACAK ŞEY DEĞİL. HALBUKİ SANA TAŞ ATMAMIZ, SENİ ANLAMAK İSTEYİŞİMİZDEN KAYNAKLANIYORDU.
Porof: ZİHNİ V. SİNİR
Şu UZAYLI TAŞLAMASINDA BİR İLERİ AŞAMA. UZAY SAPANI procesi.
uzay (uzak gurbet)
bulut
gergin bekleyiş (!)
rampa
aletlerin atası PARMAKLARIMIZ'la ilgili proceler.
1
merdiven ışığı ve kapı zilleri için ONBİRİNCİ PARMAK BANTI procesi
2
Sahi neden zillerin düğmesini ayak hizasında yapmıyoruz?
ayakla dokun
3
cep telefonlarının küçük tuşlarına hakim olamayan küt parmaklar için
TUŞ MİKROSKOBU procesi.
4 misli büyütülmüş tuşlar
Cep telefonunun mikroskobik tuşları.
(devam edecek)
DOĞUM GÜNÜ PASTASI SORUNLARI
BİR DEFADA DİLİMLEYEN PASTA BIÇAĞI procesi
misafir sayısına göre AÇISI AYARLANABİLEN PASTA BIÇAĞI procesi
Pasta mumları için ŞAMDAN procesi
işi bitince çekip alınır.